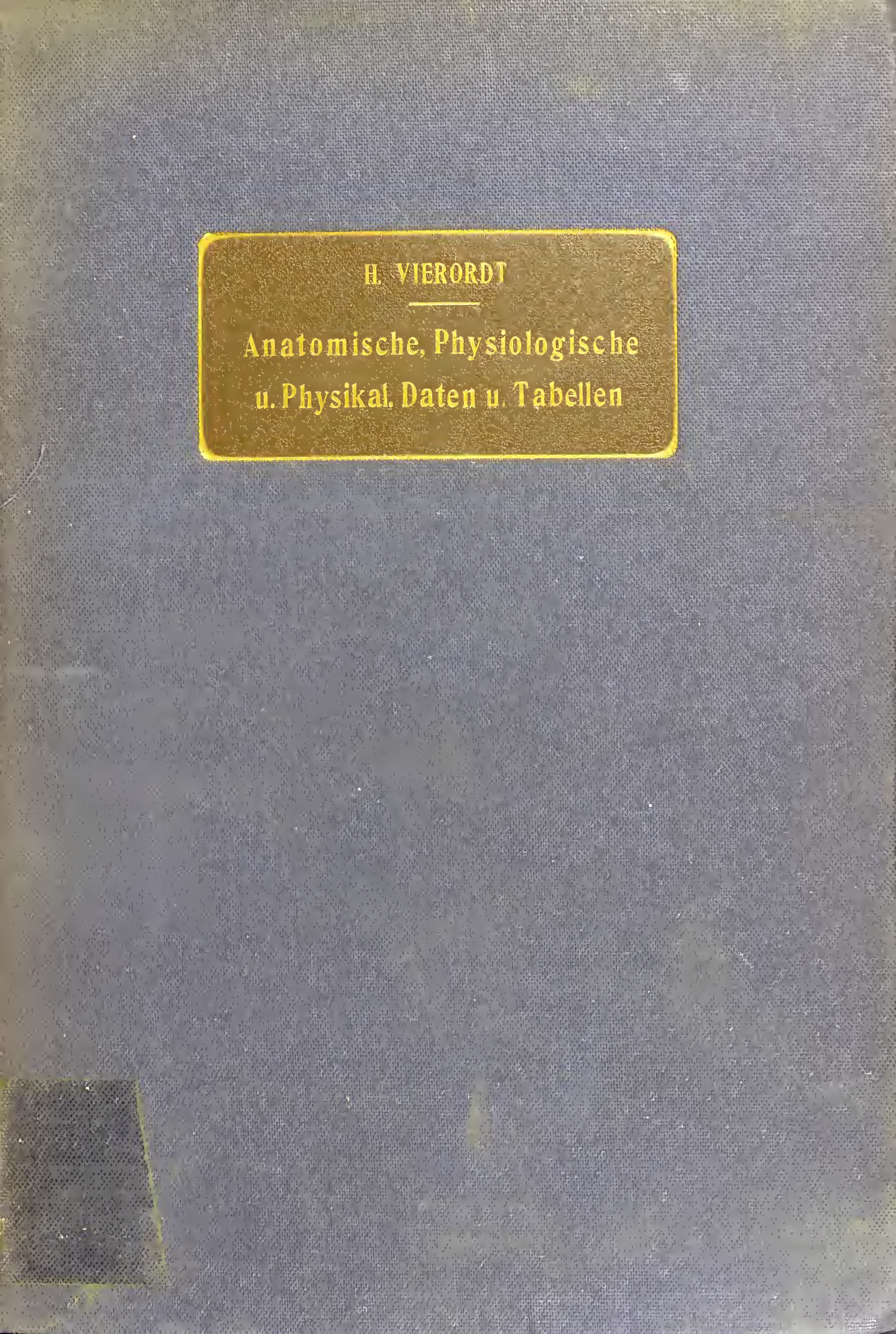
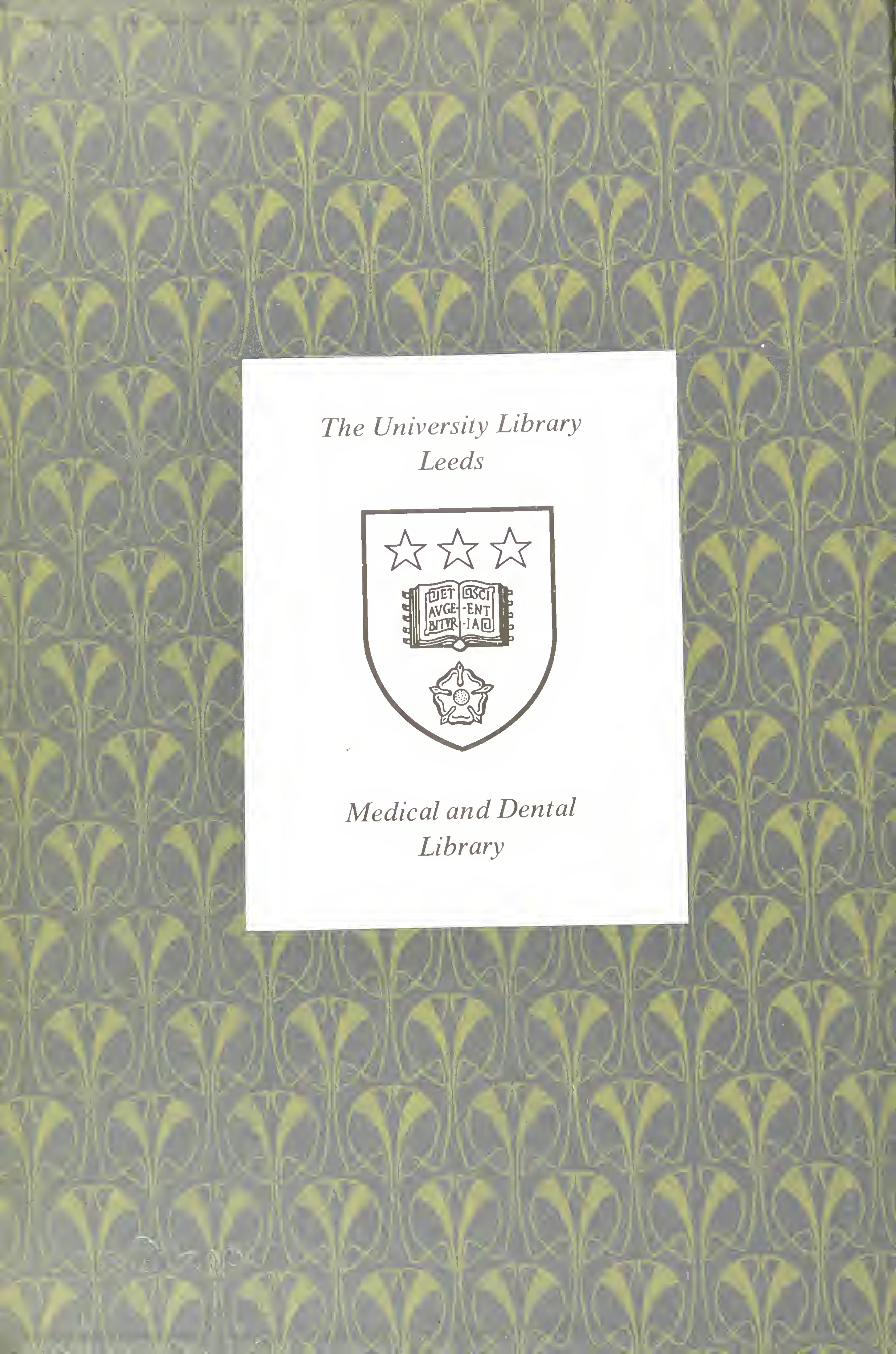

H. VIERORDT
Anatomische, Physiologische
u. Physikal. Daten u. Tabellen


The University Library
Leeds
ET AVGEBITVR SCIENTIA
Medical and Dental
Library





ANATOMISCHE PHYSIOLOGISCHE UND PHYSIKALISCHE DATEN UND TABELLEN

ZUM GEBRAUCHE FÜR MEDIZINER

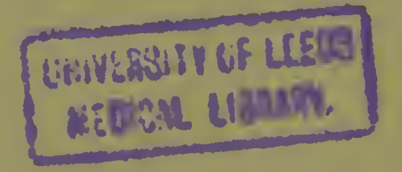
VON

Dr HERMANN VIERORDT
PROFESSOR DER MEDIZIN AN DER UNIVERSITÄT TÜBINGEN

DRITTE NEU BEARBEITETE AUFLAGE



JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1906


UNIVERSITY OF LEEDS
MEDICAL LIBRARY.

Vorwort zur dritten Auflage

„Wahrlich ich sage euch, eine einzige Zahl hat mehr wahren und bleibenden Werth als eine kostbare Bibliothek voll Hypothesen."

J. Rob. Mayer an W. Griesinger
20. Juli 1844.

Im Sommer 1888 ist die erste, Frühjahr 1893 die zweite Auflage dieses Werkes erschienen. Wenn nunmehr erst nach weiteren 13 Jahren eine dritte Auflage nötig geworden ist, so ließe sich vielleicht allen Ernstes die Frage aufwerfen, ob das Buch auch ein tatsächliches Bedürfnis darstellt und sich nicht besser durch die handlicheren Tabellen der Medizinalkalender und ähnliche alljährlich sich verjüngende Schriftwerke ersetzen ließe, welche ja für die bekannten „praktischen" Zwecke durchaus zureichen, freilich auch aus vielem, das sich darbietet, ziemlich willkürlich auswählen müssen. Ausschlaggebend war für mich schließlich doch die Erwägung, daß ich einem kleinen Kreise meiner Fachgenossen und vielleicht auch einigen außerhalb der eigentlichen Medizin Stehenden mich hilfreich erweisen könnte, wenn ich das „sehr nützliche Nachschlagewerk", welches (Prager medizin. Wochenschrift 1888 Nr. 34) „dem wissenschaftlich tätigen Arzte eine ganze Bücherei ersetzt", einer gründlichen, bis auf die neueste Zeit geführten Neubearbeitung unterziehen würde. Daß eine solche nicht ohne beträchtliche Vergrößerung des Buchs geleistet werden konnte, bedarf wohl kaum der Entschuldigung. Was da und dort gekürzt, zusammengezogen oder ganz ausgeschieden werden konnte, kommt gegen das viele neu Aufzunehmende nicht in Betracht. In einzelnen Kapiteln, z. B. der Physiologie des Bluts, der Ernährung, der Harnbereitung, muß eben ein großes Zahlenmaterial mitgeschleppt werden und ein Werk, welches sich hier auf allgemein verbindliche Durchschnitts- oder Normalwerte ohne ausdrückliche Nennung der Einzelposition beschränken wollte, würde meines Erachtens nur das Verfahren des Lehrbuchs befolgen, während mich die ausgesprochene Absicht leitete, die brauchbar erscheinenden Zahlenwerte auch für die höheren Ansprüche des wissenschaftlich Arbeitenden zusammenzustellen. Dabei mußte natürlich das subjektive Ermessen zurücktreten.

Einer der Rezensenten (Correspondenz-Blatt für Schweizer Ärzte 1890 p. 59) hat gemeint, daß im chemischen Teil bei den einzelnen Angaben „nur der Eingeweihte wissen könne, welchen Zahlen er trauen könne". So richtig das sein mag, so wichtig ist es andererseits, eine genügende Auswahl der einzelnen Angaben zu bieten. Wer nicht imstande ist, selbst wenn die Zeit des Entstehens, die Methode und ähnliches angegeben ist, eine Analyse auf ihren ungefähren Wert zu schätzen, greift besser zum Lehrbuch, das ohnedies für viele etwas unbedingt Autoritatives hat; es würde ja sonst gewiß nicht so heißen. Daß auch ältere Angaben von Bedeutung nicht fehlen, wird demjenigen nicht auffallen, der sich noch einigen historischen Sinn bewahrt hat und dem das Neueste nicht eben deswegen auch das Beste ist. Die Hauptsache kommt, jedenfalls im physiologischen und namentlich chemischen Teil, sowieso auf neuere und moderne Forschungen, wie die oberflächlichste Einsicht in das Buch dartut.

Im übrigen ist, verglichen mit den früheren Auflagen, wo es anging, der Stoff übersichtlicher angeordnet, das Zahlenmaterial möglichst systematisch zusammengestellt worden. Durch das neu hinzugekommene Autoren-Verzeichnis — es handelt sich um rund 2300 Namen — wird, wie ich hoffe, in vielen Fällen das Nachschlagen und Auffinden einer bestimmten Angabe wesentlich erleichtert, auch wohl unnützem Suchen vorgebeugt; das Sachregister ist verbessert und erweitert, mit möglichst viel Schlagworten ausgestattet worden.

Besonderen Dank schulde ich dem Verleger, Herrn Dr. med. et phil. Gustav Fischer, für die Bereitwilligkeit, mit der er meinen Bemühungen um die tiefere Ausgestaltung des Buches entgegengekommen ist; auch die Druckerei Lippert & Co. in Naumburg hat durch die bei der Drucklegung bewiesene Sorgfalt und Umsicht mir die Durchführung meiner Aufgabe in anerkennenswerter Weise erleichtert.

Baden i. Aargau, Pfingsten 1906

Hermann Vierordt.

Inhaltsübersicht

I Anatomischer Teil

II Physiologischer und physiologisch-chemischer Teil

III Physikalischer Teil

Anhang

Praktisch-medizinische Analekten

I.

Anatomischer Teil



Einteilung der Menschenrassen nach der Körperlänge

(Topinard)[1]

	Männer	Weiber
große Rassen	170 cm u. darüber	158 u. darüber
Rassen mit mehr als Durchschnittsgröße	169—165 (inkl.)	157—153 (inkl.)
Rassen unter Durchschnittsgröße	165—160	153—140
kleine Rassen	unter 160	unter 140

Körperlänge des Erwachsenen

a) Männer

171 cm	C. G. Carus[2]	rund 172 cm
173 „	Schadow[3]	
173 „	Zeising[4]	
173 „	Krause[5]	

Vorstehende Zahlen gelten nur für besonders wohlgebaute Individuen.

Mittelgröße der Bevölkerung, berechnet aus großen Zahlen:[6]

Frankreich	154 cm
Österreich	155,3 „
Italien, Spanien	156 „
Belgien	157 „
Deutschland (Baden)	157 „
„ (Preußen)	162,1 „
Nord-Amerika, England	160 „
Schweden	160,8 „

1) Éléments d'anthropologie générale 1885 p. 463, 464. (Übers. v. Neuhauss 1888.)
2) Proportionslehre 1854 p. 9.
3) Polyclet oder von den Massen des Menschen 3. Aufl. 1877 p. 56.
4) Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol. natur. curios. Bd. 26, 2. Abtheilung 1858 p. 783 ff.
5) Handbuch der menschlichen Anatomie II. Bd. 3. Auflage 1879 p. 9.
6) Morache, Artikel „Militaire" in Dechambre's Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales II. Ser. VII. Bd. 1877 p. 731.

Sachsen (Füsiliere, Rekruten)	162	Frölich[1]
20 j. Württemberger	165,1	O. Köstlin[2]
20—21 j. „ (Füsiliere)	167	Fetzer[3]
21 j. Bayern (Mittelfranken)	165,1	J. C. Majer[4]
21 j. Bayern (Bez. Tölz)	170	Höfler[5]
21 j. „ (Oberbayern)	170,5	Daffner[6]
Bayern (Artilleristen)	168,6	Seggel[7]

Von 180 000 Wehrpflichtigen waren 58,2 % 170—160 cm groß, 25,6 % 180—170, 13,5 % 160—152, 2,5 % 152 und weniger (A. Vogl).[8]

Badener, Grenadiere (20¾ Jahre)	176,8	O. Ammon[9]
„ 20 j. Wehrpflichtige	165,2	Ammon[10]
18—24 j. Hessen-Nassauer	168,47	F. W. Beneke[11]
20 j. Schleswiger	169,2	Meisner[12]
Mecklenburger (Rekruten)	168	derselbe[13]
18—23 j. Ostfriesen	169,25	H. Busch[14]
Soldaten verschiedener Waffengattungen	167	C. Hasse & Dehner[15]
ländliche Rekruten	166,53	E. Schmidt[16]
städtische „	165,28	„
Schweizer (?)	167,8	C. E. E. Hoffmann[17]
Schweizer Rekruten (1884—1891)[18]	163,5	
wehrpflicht. Schweizer, deutsche Schweiz	162,9	Kummer
„ „ französ. „	164,6	„
„ „ italien. „	163,9	„
21—24 j. Niederösterreicher	167,8	Weisbach[19]
„ Salzburger	167,6	„ [20]
20 j. Deutsche in Ungarn	164,6	Scheiber[21]

1) Militärmedicin 1887 p. 227.
2) Königreich Württemberg II. Bd. I. Abth. 1884 p. 43. — Die Mindermässigen sind eingerechnet.
3) Ueber den Einfluß des Militärdienstes auf die Körperentwicklung 1879 p. 22.
4) (Bayerisches) Ärztliches Intelligenz-Blatt IX. Bd. 1862 p. 353.
5) Der Isarwinkel 1891 p. 152.
6) (Bayerisches) Ärztliches Intelligenz-Blatt XXVI. Bd. 1879 p. 558.
7) Verhandlungen des X. internationalen medicinischen Congresses (Berlin 1890) Band V 1891, 18. Abtheilung p. 171. 1643 Artilleristen, darunter 81 Einjährig-Freiwillige.
8) Die wehrpflichtige Jugend Bayerns 1905 p. 63, Jahrgänge 1893/96.
9) Deutsche militärärztl. Zeitschrift 22. Jahrgang 1893 p. 337.
10) Zur Anthropologie der Badener 1899 p. 77. — 6800 Individuen von 190—130 cm.
11) Virchow's Archiv 85. Bd. 1881 p. 177.
12) Archiv für Anthropologie XIV. Bd. 1883 p. 240.
13) ibid. XIX. Bd. 1890 p. 317.
14) Grösse, Gewicht und Brustumfang von Soldaten 1878.
15) Archiv für Anatomie u. Physiologie. Jahrgang 1893. Anat. Abtheilung p. 255. 5141 Soldaten in Breslau.
16) Corresp.-Blatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie u. Urgeschichte XXIII. Jahrgang 1892 p. 32.
17) Lehrbuch der Anatomie I. Bd. 2. Aufl. 1877 p. 49.
18) Schweizerische Statistik, Lieferung 96 1894 p. 38.
19) Mittheilungen des k. u. k. Militär-Sanitäts-Comités. Wien 1892, XI.
20) Mittheilungen der Wiener anthropolog. Gesellschaft XXV. 1895.
21) Archiv f. Anthropologie XIII 1881 p. 265 u. 261.

20 j. Slaven in Ungarn	164,6	Scheiber
„ Juden „ „	163,3	„
„ Magyaren „ „	161,9	„
30 j. Bewohner von Ungarn überhaupt	166,6	„
20—21 j. Russen	164,2	Anutschin[1])
21 j. Schweden	169,33	Hultkrantz[2])
„ „	170,88	Retzius & Fürst[3])
22—23 j. Norweger	169,8	Arbo[4])
22 j. Finnen	165,9	Hultkrantz
20—21 j. Pariser	166,5	Tenon[5])
20 j. Franzosen	165	Topinard[6])
30 j. „	166	„
30—50 j. Belgier	168,6	Quetelet[7])
20 j. Italiener[8]) überhaupt	162	
(Extreme: Venetien 165, Sardinien 158,5)		
wehrpflichtige Italiener	162,42	Livi
25 j. Spanier	164	Olóriz
Portugiesen	162,2	Serrano
23—40 j. Engländer	169 (167,6—170,2)	Beddoe[9])
„ Schotten	170,8	„
„ Irländer	169	„
18 j. Nordamerikaner	162,6	Baxter[10])
25 j. „	171,4	„
Japaner	158—159	Bälz[11])
Patagonier	183	

Vergleich zwischen Rekruten und vollkommen Erwachsenen in verschiedenen Ländern

	Rekruten (Bircher)[12])	Männer über 31 Jahre (B. A. Gould)[13])
1. Vereinigte Staaten, Indianer	172,5	
2. „ „ Weiße	171,8	174,1 (173—176,07) je nach dem Staat

1) Über die geographische Verteilung des Wuchses der männlichen Bevölkerung Russlands (russisch) 1889.
2) Om Svenskarns Kroppslängd. Ymer. 1896 Heft 1.
3) Anthropologia suecica 1902 p. 51, 45 688 Männer.
4) Norsk Magazin for Laegevidenskaben 1895.
5) Archives d'Hygiène publique X 1833 p. 27.
6) Éléments d'anthropologie générale 1885 p. 480.
7) Anthropométrie 1870 p. 177.
8) Atlante statistico del Regno d'Italia. Roma (Ministerio di Agricoltura etc.) 1882.
9) Stature and bulk of man in the British Isles 1884.
10) Statistics, medical and anthropological 1875.
11) Die körperlichen Eigenschaften der Japaner 1883.
12) Die Rekrutirung und Ausmusterung der schweizerischen Armee 1886 p. 13 (zitiert nach Baxter).
13) Investigations in the military and anthropological statistics of American soldiers 1869. (76 632 Europäer, 166 848 Amerikaner.)

	Rekruten (Bircher)	Männer über 31 Jahre (B. A. Gould)
3. Norwegen	171,3	
4. Schottland	170,3	
5. Englisches Amerika	170,2	171,58
6. Schweden	169,9	171,35
7. Irland	169,5	170,53
8. Dänemark	169,3	
9. Holland	169,2	
10. Ungarn	169,1	
11. England	169,1	170,16
12. Deutschland	169,0	169,51
13. Rußland	168,6	
14. Schweiz	168,6	
15. Westindien	168,4	
16. Frankreich	168,3	169,41
17. Italien	167,6	
18. Südamerika	167,3	
19. Spanien	166,7	
20. Portugal	166,2	

Das Mindestmaß für die in das Heer Einzustellenden ist für Deutschland, Frankreich, Rußland 154 cm, für Belgien, Holland, Italien, die Schweiz 155 cm.

Den Abschluß des Längenwachstums setzt Gould nach Untersuchung an mehr als 1,1 Millionen Individuen

für Nordamerikaner	in das 31.—34. Jahr	
„ Irländer		
„ Engländer	„ „ 29.	„
„ Schotten	„ „ 28.	„
„ Franzosen	„ „ 27.	„
„ Skandinavier	„ „ 25.	„
„ Deutsche	„ „ 23.	„

Liharžik (Wien) nimmt das 25., Villermé das 23. Jahr an.

b) Weiber

30—50 j. Belgierinnen	158	Quetelet[1])	rund 160
Norddeutsche	162,6	Krause[2])	
	166	Zeising[2])	
	166	Schadow[2])	
Pariserinnen	150,6	Tenon[1])	
	156,6	Hoffmann[1])	

Der weibliche Körper ist 8—16 cm kürzer als der männliche (Krause). Quetelet rechnet $^{15}/_{16}$ des letzteren, Dally[3]) 0,947.

---

1) l. p. 5 cit. 2) l. p. 3 cit.
3) Artikel „Croissance“ in Dechambre's Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales I série, t. XX 1879 p. 386.

Körperlänge des Neugeborenen

(cf. pag. 19 u. 20)

überhaupt		Knaben	Mädchen
47,1	*G. Wagner[1]) — Königsberg	47,4	46,75
48	Zeising		
48,6	*Körber[2]) — St. Petersburg		
	*Mies[3]) — Köln	48,6	48,4
48,5	Körber Moskau		
49	Schröder[4]) — Bonn		
49	Sfameni[5]) — Pisa	49	49
	Orschansky[6]) — Charkow	49,52	48,3
49,5	*Brummerstädt[7]) — Rostock		
49,7	*Schrenk[8]) — Dorpat		
50,08	*v. Schaetzel[9]) — Greifswald		
	*Quetelet[10]) — Brüssel	50	49,4
	Russow[11]) — St. Petersburg	50	49,5
	*Kézmarsky[12]) — Pest	50,2	49,4
	*Issmer[13]) — Dresden	50,6	50
50,5	*Ahlfeld[14]) — Leipzig		
50—51	Daffner[15])	51,17	50,27
51	Fesser[16]) — Breslau	51,5	50,5
51,2	*Hecker[17]) — München		

rohes Mittel 49,5 cm.

---

1) Beobachtungen über Gewicht und Maasse der Neugeborenen. Dissertation 1884.
2) Vierteljahrsschrift f. gerichtl. Medicin N. F. 40. Bd. 1884 p. 225. 2495 Petersburger, 5528 Moskauer Findelkinder.
3) Virchows Archiv 123. Bd. 1891 p. 191. 795 Knaben, 810 Mädchen. Provinzial-Hebammen-Lehranstalt (Dr. Frank).
4) Lehrbuch der Geburtshilfe 9. Aufl. 1886 p. 60.
5) Annali di ostetricia e ginecologia 1901 Nr. 9 (Settembre). 126 Knaben, 126 Mädchen.
6) Die Vererbung im gesunden und kranken Zustande 1903 p. 157. 171 Knaben, 178 Mädchen.
7) Bericht aus der Grossherzogl. Central-Hebammen-Anstalt. Rostock 1865 p. 47.
8) Studien über Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett bei der Esthin. Dissertation Dorpat 1880 p. 361. 330 Beobachtungen.
9) Ueber den Einfluss des Alters der Mutter und der Zahl der voraufgegangenen Schwangerschaft auf Länge und Gewicht des Neugeborenen. Dissertation Greifswald 1893.
10) l. p. 5 cit.
11) Jahrbuch f. Kinderheilkunde und physische Erziehung N. F. XVI 1881 p. 86.
12) Mittheil. a. d. geburtsh.-gynäkol. Klinik in Budapest über die Jahre 1874—82. 1884.
13) Archiv für Gynäkologie Bd. XXX 1887 p. 277.
14) Archiv f. Gynäkologie Bd. II. 1871 p. 361. Lehrbuch der Geburtshülfe 1894 p. 36.
15) Das Wachstum des Menschen, 2. Aufl. 1902 p. 125, je 95 Kinder.
16) Gewichts- u. Längenverhältnisse der menschl. Früchte. Dissert. 1873 p. 10, 11, 15.
17) Monatsschrift f. Geburtskunde und Frauenkrankheiten 27. Bd. 1866 p. 286.

Kinder Erstgebärender sind durchschnittlich um 0,43 cm kürzer, als die Mehrgebärender *(Fasbender).[1])

Ein Zwilling ist durchschnittlich 47,5 cm lang *(Fesser).[2])

Für eingeschlechtige Zwillinge findet Miller[3]) 45,5 cm bei Knaben, 41,5 cm bei Mädchen.

Durchschnittliche Gröfse in den einzelnen Lebensjahren (bis zu 90).

	männlich				
	Quetelet[4])	Gould[5])	Zeising[6])	Beneke[7])	Roberts[8])
Neugeborener	50,0	—	48,5	50	49,5
1 Jahr	69,8	—	75,7	71	[85]
2 Jahre	79,1	—	86,3	80	85,5
3 „	86,4	—	95,0	87	93,4
4 „	92,7	—	102,5	93	97,7
5 „	98,7	—	108,4	99	104,1
6 „	104,6	—	115,0	105	111,7
7 „	110,4	—	121,4	110	116,8
8 „	116,2	—	125,4	116	119,3
9 „	121,8	—	126,0	122	126,1
10 „	127,3	—	130,5	128	131,5
11 „	132,5	—	132,3	133,5	135,8
12 „	137,5	—	136,0	137,5	139,7
13 „	142,3	—	143,7	142	144,5
14 „	146,9	—	148,6	147	150,5
15 „	151,3	—	154,0	152	158
16 „	155,4	—	161,5	156	163,3
17 „	159,4	160,8	164,0	162	168,1
18 „	163,0	166,8	167,2	166	170,1
19 „	165,5	168,3	169,0	167	170,9
20 „	167,0	168,7	171,5	168	171,4
21 „	—	169,5	173,1	—	171,7
22 „	—	169,9	—	—	172
23 „	—	169,92	—	—	171,5
24 „	—	169,9	—	—	172
25 „	168,2	169,7	—	—	—
26 „	—	169,7	—	—	—
27 „	—	169,8	—	—	—
28 „	—	169,6	—	—	—
29 „	—	169,5	—	—	—
30 „	168,6	169,6	—	—	—

1) Zeitschrift f. Geburtshülfe und Gynäkologie III. Bd. 1878 p. 278.

2) l. p. 7 c.

3) Jahrbuch f. Kinderheilkunde u. phys. Erziehung 36. Bd. 1893 p. 338 Moskauer Findelhaus.

4) l. p. 5 cit. Diese Tabelle weicht von denjenigen etwas ab, die Quetelet sonst mitteilt; s. „sur l'homme et le développement des ses facultés 1836. Tome II pag. 49 ff., übersetzt von V. A. Riecke: über den Menschen und die Entwicklung seiner Fähigkeiten. 1838 p. 363—366.

5) l. p. 5 c. 89021 während des Sezessionskrieges gemessene Deutsche.

6) Anmerkung 4 auf S. 3. Beide Geschlechter.

7) Correspondenzblatt d. deutschen anthropolog. Gesellschaft für Anthropologie. Ethnologie und Urgeschichte. XIII. Jahrgang 1882 p. 48, mitgeteilt aus „Nordwest" 1882 Nr. 12. Quetelet's Tabelle, deutschem Bedürfnis angepaßt.

8) A manual of anthropometry. 1878. Das (aus englischem umgerechnete) Maass versteht sich ohne Schuhe. Englische Stadt- und Landbevölkerung. [ ] nur eine einzige Beobachtung.

männlich (Fortsetzung)

	Quetelet	Gould
31—34 Jahre	—	169,63
35 u. m. „	—	169,5
40 „	168,6	—
50 „	168,6	—
60 „	167,6	—
70 „	166,0	—
89 „	163,6	—
90 „	161,0	—

weiblich

	Quetelet	Beneke	Roberts
Neugeborener	49,4	49	49
1 Jahr	69,0	69,5	69,9
2 Jahre	78,1	79	81,9
3 „	85,4	86	91,9
4 „	91,5	91,5	97,6
5 „	97,4	97,5	103,1
6 „	103,1	104	108,8
7 „	108,7	109	113
8 „	114,2	114,5	118,3
9 „	119,6	120	123,6
10 „	124,9	125	129.5
11 „	130,1	130,5	134,8
12 „	135,2	130,6	141,4
13 „	140,0	142,5	147
14 „	144,6	146	151,8
15 „	148,8	149	154,6
16 „	152,1	152,5	156,6
17 „	154,6	154	158,7
18 „	156,3	157	158,5
19 „	157,0	158	159
20 „	157,4	158	160
21 „	—	—	160
22 „	—	—	159,7
23 „	—	—	160
24 „	—	—	159,2
25 „	157,8	—	—
26 „	—	—	—
27 „	—	—	—
28 „	—	—	—
29 „	—	—	—
30 „	158,8	—	—
31—34 „	—	—	—
35 u. m. „	—	—	—
40 „	158,0	—	—
50 „	158,0	—	—
60 „	157,1	—	—
70 „	155,6	—	—
89 „	153,4	—	—
90 „	151,0	—	—

Vom 50.—90. Lebensjahr nimmt die Körpergröße ab. Die Verminderung kann (s. o.) 7 cm betragen. In Schweden findet v. Forssberg[1]) 4—5 cm bis z. 60. Jahr. Abzuziehen, wenn mit Schuhwerk gemessen (Schmid-Monnard[2])

unter 110 cm	1 cm	bei 120—139 cm	$2^1/_4$ cm
bei 110—120 cm	$1^3/_4$ cm	„ 140 u. mehr	3 „

Rubner[3]) rechnet beim Mann die Sohle zu 1,1, das Oberleder zu 0,1, den Absatz zu 2—3 cm.

1) Tidskrift i Militaer-Helsowård, XXIV Stockholm 1899 p. 19.
2) Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie . . . 1900 Nr. 11/12. 3) Lehrbuch der Hygiene. 6. Aufl. 1900 p. 111.

Durchschnittliche Gröfse (cm) vom 5.—20. Jahr

(zu vergl. u. Tabellen, Daffner, Pagliani u. a.)

Alter	männlich													
	Bowditch[1])	A. Key[2])	Hertel[3])	Erismann[4])	A. Geissler[5]) u. Uhlitzsch	Carstädt[6])	Kotelmann[7])	E. Hasse[8])	E. Schmidt[9])	Camerer[10])	E. v. Lange[11])	Rietz[12])		Seggel[13])
												Gy	Gde	
5—6	105,6	—	—	—	—	(109,3)	—	—	—	107	105,4	—	—	—
6—7	111,1	116	112	—	108,6	111,8	—	110,2	109,3	114	111,2	118,3	113,6	—
7—8	116,2	121	115	—	112,6	116,8	—	114,4	114,2	120	116,5	122,0	117,2	—
8—9	121,3	126	120	120,1	117,6	121,6	—	119,4	119,8	125	121,5	123,7	121,4	—
9—10	126,2	131	125	122,4	122,1	126	128,58	123,9	124,9	131	126,2	131,2	126,5	132,05
10—11	131,3	133	130	126,3	126,7	130,8	130,75	129,1	128,2	136	130,7	135,7	130,9	134,36
11—12	135,4	136	135	129,9	130,6	135,6	135,06	132,4	132,9	141	135,0	139,5	135,3	137,04
12—13	140,0	140	138	134,4	135,5	140,4	139,91	138,2	137,8	145	139,2	145,4	139,7	141,42
13—14	145,3	144	143	137,7	140,1	145,8	143,09	140,7	142,2	152	143,8	150,6	144,7	147,32
14—15	152,1	149	149	141,2	144,1	152,3	148,88	146,2	—	159	149,7	156,0	(146,6)	153,22
15—16	158,2	156	156	146,7	—	159,9	154,19	—	—	167	156,7	162,4	—	158,38
16—17	165,1	162	164	153,2	—	164,5	161,65	—	—	173	163,5	165,8	—	164,68
17—18	168,0	167	167	158,6	—	—	166,90	—	—	175	167,6	169,0	—	167,72
18—19	169,3	170	170	161,8	—	—	168,39	—	—	176	169,4	171,0	—	169,32
19—20	—	171	(170)	163,6	—	—	166,86	—	—	—	169,9	(171,1)	—	170,00
20	—	172	—	—	—	—	167,19	—	—	—	170,0	—	—	172,5
21	—	—	—	—	—	—	170,00	—	—	—	—	—	—	
22	—	—	—	—	—	—	176,50	—	—	—	—	—	—	

weiblich

						Weitzel[14])						Mdch.	Gde	
5—6	104,9	—	—	—	—	—	—	—	—	107	105,0	—	—	—
6—7	110,1	(113)	112	—	107,9	120,5	—	—	108,5	112	110,7	(119,0)	111,9	—
7—8	115,6	116	115	—	112,0	126,2	—	—	114,1	118	116,0	122,7	117,3	—
8—9	120,9	123	120	118,8	116,7	129,2	—	—	118,5	123	120,9	127,2	121,7	—
9—10	125,4	127	125	123,0	121,5	131,6	—	—	123,9	128	125,6	131,0	125,0	—
10—11	130,4	132	130	129,5	126,1	139,8	—	—	129,2	133	130,0	135,7	130,6	—
11—12	135,7	137	133	131,0	131,0	145,2	—	—	133,6	138	134,6	141,2	135,7	—
12—13	141,9	143	138	135,5	135,5	153,2	—	—	138,7	144	140,3	147,8	140,8	—
13—14	147,7	148	146	139,9	141,6	152,9	—	—	144,2	152	147,6	152,1	148,8	—
14—15	152,3	153	151	143,5	145,5	158,4	—	—	—	157	153,8	156,6	(150,5)	—
15—16	155,2	157	154	148,2	—	159,1	—	—	—	160	157,3	158,0	—	—
16—17	156,4	159	(159)	151,0	—	—	—	—	—	161	159,0	—	—	—
17—18	157,2	160	—	152,4	—	—	—	—	—	161	159,7	—	—	—
18—19	157,3	160	—	152,8	—	—	—	—	—	—	159,9	—	—	—
19—20	—	162	—	153,3	—	—	—	—	—	—	160,0	—	—	—
20	—	160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1) The growth of children 1877. idem (supplementary investigation) 1879. 13691 Knaben, 10904 Mädchen in Boston (Amerika). —

2) Redogörelse för den hygieniska undersökningen 1885 (Text) p. 528. 14817 Knaben, 3209 Mädchen (Schweden). In deutscher Bearbeitung von Burgerstein: Schulhygienische Untersuchungen 1889. Ferner: Verhandlungen des X. internationalen Medicinischen Congresses. Berlin 1890 Bd. I 1891 p. 111 u. 113 u. bei Hertel (nächste Anmerkung).

3) Zeitschrift für Schulgesundheitspflege I. Bd. 1888 p. 167, 201 Tab. VII. „Bericht der dänischen Kommission".

4) Archiv für soziale Gesetzgebung und Statistik I. Bd. 1888 p. 98, auch separat: Untersuchungen über die körperliche Entwicklung der Fabrikarbeiter in Centralrussland.

5) Zeitschrift des Königl. Sächsischen Statistischen Bureaus. 34. Jahrg. 1890 p. 28. 10343 Knaben, 10830 Mädchen des Schulinspektionsbezirks Freiberg.

6) Zeitschrift für Schulgesundheitspflege. I. Jahrgang 1888 p. 67. 4274 Messungen an Schülern der evang. höheren Bürgerschule I zu Breslau. Es ist jeweils die Mitte des Jahres gemeint, also $6^1/_2—16^1/_2$ und nach Ablegung des Schuhwerkes gemessen. 109,3 gilt für das 6. Jahr.

7) Zeitschrift des Königl. Preussischen Statistischen Bureaus. 19. Jahrgang. 1879 p. 1. Messungen an Hamburger Gymnasiasten.

8) Verwaltungsbericht der Stadt Leipzig für das Jahr 1889 p. 112. — Volksschüler in Leipzig-Gohlis.

9) l. p. 4 c. p. 30. 4699 Knaben, 4807 Mädchen des Kreises Saalfeld (Sachsen-Meiningen) gemessen ohne Schuhwerk, in Strümpfen.

10) Besondere Beilage des Staats-Anzeigers für Württemberg 1902 Nr. 9/14 (p. 129, 161, 193). Ende des erstgenannten Jahrs. Abgerundete Werte, die teilweise zu hoch erscheinen. Vergl. auch Jahrbuch f. Kinderheilkunde 53. Bd. p. 441.

11) Jahrbuch f. Kinderheilkunde u. phys. Erziehung 57. Bd. 1903 p. 300, 303. Abgeleitete „Idealkurve". Die Werte gelten für die erste der Jahreszahlen. Für den 4jährigen Knaben ist 99 cm, das 4jährige Mädchen 98,7 cm berechnet.

12) Archiv für Anthropologie (29. Bd.) N.F. I. Bd. 1904 p. 33. — 1740 Gymnasiasten, 533 Schülerinnen von höheren Mädchenschulen, 1496 Gemeindeschüler, 1365 Gemeindeschülerinnen (Berlin).

13) ibid. p. 2. — 3068 Messungen an jeweils 700 ein Gymnasium besuchenden Zöglingen des K. Erziehungs-Instituts in München.

14) Dreizehnter Jahresbericht der städtischen höheren Mädchenschule in Ulm a/D. für 1890/91. 1891 p. 20. 298 Schülerinnen gemessen zu Anfang des Schuljahrs.

In 6 Jahren (7.—13.) Gesamtwachstum überhaupt 28,3 cm in 1 Jahr 4,7 (Landsberger).[1] In der Hauptschulzeit ist das Wachstum der Mädchen um ca. 1/2 cm pro Jahr stärker, als das der Knaben. — Nach Dovertie[2]) beträgt die jährliche Längenzunahme der Knaben 3—5 cm, im 16. Jahre aber 7 cm.

Tagesschwankung der Körpergröſse

ist bedingt bei aufrechter Haltung durch Druck auf die Zwischenwirbelscheiben und Knorpelüberzüge der Gelenke, Zunahme der Krümmung der Wirbelsäule, Abflachung des Fußgewölbes, tieferes Eintreiben der Gelenkköpfe in die Hüftpfanne; die Abnahme beträgt im allgemeinen 1 cm (Frölich)[3]), nach Daffner[4]) 0,5—2, nach Chr. Wiener[5]) 1—3 cm, 4—5 Stunden nach dem Aufstehen am deutlichsten. v. Forssberg[6]) ermittelte eine durchschnittliche Verkürzung von 1,8 (Maximum 3) cm, wovon 1,7 auf die Wirbelsäule kommen. Starkes Reiten kürzt um 2—3 cm. Für 13—16 j. Knaben fand Malling-Hansen[7]) c. 1 cm, K. v. Bardeleben[8]) bei 40 j. Mann (179 cm) nach 7—8 stündiger Nachtruhe 21—26 mm mehr, bei 12 1/2 j. Knaben (151 cm) 13 mm, bei 10 j. Mädchen (131,5 cm) 11 mm und bei 8 1/2 j. Mädchen (127 cm) 2—3 mm mehr. Höhere Werte, wie 4 cm (Busch), 5 cm (Merkel, Selbstbeobachtung) und mehr erscheinen als Ausnahmen.

Einfluſs der Jahreszeit auf das Längenwachstum[9])

(vergl. d. Tabelle Jahreszeit u. Körpergewicht, p. 25)

Malling-Hansen (s. o.) fand bei 9—17 jährigen Knaben in Kopenhagen im Jahreszyklus eine 4 1/2 monatliche Minimalperiode vom August bis (Ende November oder) Mitte Dezember, eine Mittelperiode von da bis Ende April, eine 3 monatliche Maximalperiode bis Ende Juli, auch Camerer[10]) konnte in der ersten Jahreshälfte das stärkere Wachstum gegenüber der zweiten bestätigen. Schmid-Monard[11]) ermittelte bei einem Jahreswachstum von 7 cm:

geringste	Zunahme	5	Monate	— Sept. bis einschl. Jan.	0,4 cm p. Monat
mittlere	„	5	„	— Febr. „ „ Juni	0,6 „ „ „
größte	„	2	„	— Juli u. August	0,1 „ „ „

1) Biologisches Centralblatt VII. Bd. 1887 p. 288 u. 313. — Posener Schulkinder.
2) Hygiea LVII 1895 p. 254. Volkschulen von Kristianstad (Schweden).
3) l. p. 4 c. p. 139. Selbstbeobachtung. Alter 45 Jahre.
4) l. c. p. 353; ebenda p. 351 historische Notiz.
5) Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Karlsruhe 1888—1895. XI. Bd. p. 22.
6) l. p. 9 c. Untersuchung an 78 Kavallerierekruten.
7) Perioden im Gewicht der Kinder und in der Sonnenwärme 1886 p. 60. Der bleibende Höhenzuwachs ist dabei nicht mitgerechnet.
8) Artikel „Wirbelsäule“ in Eulenburg's Realencyclopädie 3. Aufl. XXVI. 1901 p. 215.
9) Brauchbare Zusammenstellungen bei G. Salomon, Über Messung und Wägung von Schulkindern . . . Jenenser Dissertation 1898.
10) Jahrbuch f. Kinderheilkunde u. phys. Erziehung 36. Bd. 1893 p. 270 (Kurve).
11) ibid. 40. Bd. 1895 p. 95. 2—7 j. Kinder der Versorgungsanstalt in Halle a/S.

Wachstum von Kadetten im 11.—20. Jahr (Daffner).[1]

Anzahl	Alter (Jahre)	Körperlänge (cm)			Zunahme (cm)		
		Oktober	April	Oktober	Winter-halbjahr	Sommer-halbjahr	insgesamt pro Jahr
12	11—12	139,4	141,0	143,3	1,6	2,3	3,9
80	12—13	143,0	144,5	147,4	1,5	2,9	4,4
146	13—14	147,5	149,5	152,5	2,0	3,0	5,0
162	14—15	152,5	155,0	158,5	2,5	3,5	6,0
162	15—16	158,5	160,8	163,8	2,3	3,0	5,3
150	16—17	163,5	165,4	167,7	1,9	2,3	4,2
82	17—18	167,7	168,9	170,4	1,2	1,5	2,7
22	18—19	169,8	170,6	171,5	0,8	0,9	1,7
6	19—20	170,7	171,1	171,5	0,4	0,4	0,8

Bei 13—17 j. Militärschülern fand Carlier[2]) die Größenzunahme im Sommer zu 10 cm, im Winter zu 7 cm.

Längenwachstum in einzelnen Zeitperioden

a) in den ersten Lebensmonaten

Kinder des Oldenburg'schen Kinderhospitals in St. Petersburg (Russow)[3])

15 Tage	1 Monat	2 Monate	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
cm 50	54	58	60	62	64	65	66	67,5	68	69	70,5	72,0

Camerer,[4]) der auf die häufig einen Rückgang der Länge in den 3 ersten Lebenswochen bedingende Deformation des Schädels durch den Geburtsakt aufmerksam macht, rechnet bei 52 cm Länge bei der Geburt für das I. Lebensquartal 9 cm, das II. 8 cm, das III. und IV. je 3,5 cm.

Nach d'Espine und Picot[5]) beträgt die Zunahme bei 49,6 cm Länge der Knaben und 48,3 cm Länge der Mädchen

im 1. Monat 4 cm
„ 2. „ 3 „
„ 3. „ 2 „ , in den folgenden je 1,0—1,5, im 1. Jahr 19,8, im 2. 9,0, im 3. 7,3, im 4. und 5. je 6,4, in den zehn folgenden Jahren je 6,0 cm (vgl. das Folgende).

b) vierteljährliches und tägliches Längenwachstum im 1. bis 5. Jahr (Camerer)[6])

(halbschematisch)

	1. Vierteljahr	2. Viertelj.	3. Viertelj.	4. Viertelj.	1. Jahr insgesamt
überhaupt	10 cm	6,4 cm	4,6 cm	4,0 cm	25 cm
täglich	1,1 mm	0,7 mm	0,5 mm	0,44 mm	0,68 mm

1) l. p. 7 c. p. 329.
2) Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris 2. Série IV p. 265.
3) l. p. 7 c.
4) Jahrbuch f. Kinderheilkunde u. phys. Erziehung, N. F. 53. Bd. N. F. p. 425. 34 Fälle ohne Rücksicht auf Ernährung und Geburtsgewicht.
5) Grundriss der Kinderkrankheiten, deutsch von Ehrenhaus 1878.
6) l. p. 11 c.

(halbschematisch)

	1. Vierteljahr	2. Viertelj.	3. Viertelj.	4. Viertelj.	2. Jahr insgesamt
überhaupt	4,0 cm	2,0 cm	2,0 cm	2,0 cm	10 cm
täglich	0,44 mm	0,22 mm	0,22 mm	0,22 mm	0,31 mm

	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr
überhaupt	10 cm	7 cm	5 cm
täglich	0,31 mm	0,20 mm	0,14 mm

c) halbjähriges Längenwachstum vom 6.—16. Jahre (Carstädt)[1] und vom 13.—19. Jahre (Zennetti)[2])

6		6½		7		7½		8		8½		9		9½		10		10½		11 J.
109,3 cm	2,5		2,0		3,0		2,1		2,7		2,1		2,3		2,5		2,3		2,5	
		4,5				5,1				4,8				4,8				4,8		

11		11½		12		12½		13		13½		14		14½		15
	2,3		2,5		2,3		2,9	(148 cm)	2,5 (2,2)		3,3 (2,9)		3,2 (3,6)		4,3 (3,5)	
		4,8				5,2				5,8 (5,1)				7,5 (7,1)		

15		15½		16		16½		17		17½		18		18½		19 J.
	3,3 (3,2)		2,9 (2,4)		1,7 (2,4)	164,5 cm	(1,2)		(1,0)		(0,5)		(0,5)		(0,3)	(171,7 cm)
		6,2 (5,6)				(3,6)				(1,5)				0,8		

Das absolute Wachstum beträgt demnach (bei Carstädt) in 10½ Jahren 55,2 cm, d. h. pro Jahr 5,26 cm, in 6 (späteren) Jahren (bei Zennetti) 23,7, pro Jahr 3,95 cm.

d) Jährliches Längenwachstum (cm) bis zum 14. Jahr an denselben Kindern beobachtet (Schmid-Monnard)[3])

(vgl. Tabelle p. 28)

Jahr	Knaben	Mädchen
0—1	18,2	18,8
1—2	11,5	7,5
2—3	9,5	6,7
3—4	7,1	8,2
4—5	6,7	6,6
5—6	5,9	6,1
6—7 (nicht schulpflichtig)	7,4	5,6
6—7 (schulpflichtig)	4,2 [3])	4,5
7—8	4,5	4,6
8—9	4,4	4,0
9—10	4,0	4,2
10—11	4,4	4,4
11—12	4,6	5,3
12—13	4,3	4,9
13—14	5,7	4,6

e) Längenwachstum in 3jährigen Perioden (Zeising)

s. unten Tabelle p. 31.

1) l. p. 10 c.

2) Berechnet von Camerer (s. o.) — die Zahlen in ( ) —, 20 Münchener Kadetten im 13. J. 148 cm, im 19. 171,7 cm gross.

3) Zeitschrift für Schulgesundheitspflege X. Band 1897 p. 677. Auch besonderer Abdruck: Über den Einfluss der Schule auf die Körperentwickelung und Gesundheit der Schulkinder 1898 p. 34. Beobachtungen aus Mittelschulen in Halle. XII. Internationaler medicin. Kongress zu Moskau 1897. Vergl. auch Jahrbuch f. Kinderheilkunde u. phys. Erziehung 37. Bd. 1894 p. 315.

Dimensionen (und Proportionen) des erwachsenen Körpers [1])

Bei 130 Männern und 120 Weibern fand Hoffmann [2]) im Mittel für das 22.—80. Lebensjahr:

	Männer	Weiber		% (Topinar
Körperlänge (s. o.)	167,8	156,5		**100**
Stammlänge (Scheitel bis Damm)	98,5	93,7		52,5
Kopfhöhe (Unterkieferwinkel z. Scheitel)	18,5	17,4	{	13,3
Halslänge (Hinterkopf bis Dornfortsatz des 7. Halswirbels)	24,6	23,4	**100**	4,2
Rumpflänge (vom 7. Halswirbel bis zum Damm)	61,6	58,2		35,0
Beinlänge [4]) (Hüftkamm bis Fußsohle)	103,0	98,4		47,5
Armlänge [4]) (Schulterwölbung bis zur Spitze des Mittelfingers)	74,2	69,2		45,0
Schulterbreite [5]) (zwischen den Wölbungen der Schultern)	39,1	35,2		23,0
Hüftbreite (zwischen den äußeren Abteilungen der Darmbeinkämme)	30,5	31,4		18,8

Die Extremitäten ergeben in ihren einzelnen Abschnitten:

	Männer	Weiber	%
Oberarm	31,2 (32) [6])	29,0 (30) [6])	19,5
Vorderarm	24,6 (27)	22,8 (24)	14,0
Hand [7])	18,4 (20)	17,4 (18)	11,5
Bein bis zum Trochanter	89,8	84,8	
Oberschenkel	41,9 (43)	39,8 (37)	20,0
	vom Trochanter bis zum Knie		

---

1) Ausführliche Angaben in grosser Zahl, bes. auch nach Harless, Zeising u. a., und mit Berücksichtigung der verschiedenen Lebensalter s. bei G. Fritsch, die Gestalt des Menschen, mit Benutzung der Werke von E. Harless u. C. Schmidt. Stuttgart [1899] 149 ff. — Ferner in Topinard's Anthropologie.

2) l. p. 4 c. 48 und 49.

3) Revue d'anthropologie Sér. III, Tome IV, 1889 p. 392. „Canon" der Proportionen des erwachsenen männlichen Europäers.

4) Weiteres s. u.; auch die Ammon'sche Tabelle über Sitzgrösse p. 17. Die Beinlänge variiert bei verschiedenen Nationen um 5,6, die Armlänge um 5,7.

5) Weiteres s. u. Die Schulterbreite variiert bei verschiedenen Nationen um 6,3 %.

6) Die eingeklammerten Zahlen nach Krause.

7) Die Spitze des Mittelfingers bleibt bei herabhängendem Arm von der Mitte der Kniescheibe 14 cm entfernt, b. Neger nur 5—8 (Krause, Anatomie III p. 16); 9 % (Topinard l. c.).

	Männer	Weiber	% (Topinard)[1]
Unterschenkel	39,6 (43) bis zum Fußgelenk	37,8 (36)	23,0
Fußhöhe (unterhalb des äußeren Knöchels)	7,8	7,8	4,5

Einige andere Dimensionen nach Krause[2])

	Männer	Weiber	%
[Gesamthöhe	173,4	162,6]	100 %
Vom Scheitel bis zum Nabel	69	65	40[1])
Höhe des Kopfes vorn	22	20	
" " " hinten	14	13	
Höhe des Halses (vorn)	11	10	
Breite " "	11	10	
Dicke " "	11	10	
Umfang " "	34	32	
Brustmaße[3]) s. u.			
Höhe der Regio sternalis	19	18	
Höhe von der Herzgrube bis zum Nabel	18	18	
Höhe vom Nabel zum Schamberg	14	16	
Höhe des Nabels über dem Boden			60
Umfang des Bauchs um die regiones iliacae	70	73	
Umfang des Bauchs um die Hüftbeinkämme	81	84	
Umfang des Bauchs 1 cm über dem Nabel	75 (*Frölich*)[3])		
Umfang des Bauchs 1 cm über dem Nabel	86 (beim Austritt 86,4) (*Ammon*)[4])		
Umfang des Bauchs 1 cm über dem Nabel	86,11 (*Daffner*)[5])		
Umfang des Oberarms	28	26	
Umfang des Vorderarms am oberen Ende	27	24	
Umfang des Vorderarms am unteren Ende	19	18	

---

1) Anmerkung 3 auf p. 15.
2) Anatomie II p. 9.
3) Die Brustmessung im Dienste der Medicin. 1894 p. 4. — 21 j., durchschnittlich 170 cm lange, 62,5 kg schwere Rekruten.
4) l. p. 3 Anmerkung 9 c.
5) l. p. 7 c. p. 339. Unmittelbar über d. Nabel gemessen.

	Männer	Weiber	%
Breite des Handgelenks	6	5	
Breite der Mittelhand	11	9	6[1]
Dicke der Hand	3,2	3	
Umfang des Handgelenks	18	16	
Breite zwischen den Trochanteren	34	35	
Umfang des Oberschenkels			
an seinem oberen Ende	51	49	
in der Mitte	47	41	
an seinem unteren Ende	35	32	
Umfang des Knies	34	32	
„ „ Unterschenkels unter dem Knie	31	28	
Umfang der Wade	37	34	
Länge des Fußes (von der Ferse bis zu den Zehen)	26	23	15

Sitzgröfse und Beinindex (Ammon)[2]

	Durchschnittl. Alter Jahre	Körpergröße	Sitzgröße (Höhe von der Stuhlfläche zum Scheitel b. aufrechter Haltung)	Beinlänge	Beinindex (Gesamthöhe = 100)
Wehrpflichtige Badener	20	165,2	86,4	78,8	47,7
Söhne Stadtgeborener (S. St.)	11,2	138,1	72,9	65,2	47,2
Söhne Eingewanderter (S. E.)	11,5	136,7	72,3	64,4	47,1
Landgeborene (L.)	11,6	139,6	73,2	66,4	47,6
S. St.	14,5	154,6	80,0	74,6	48,3
S. E.	14,6	155,1	80,6	74,5	48,0
L.	15,1	156,6	81,1	75,5	48,2
S. St.	17,9	169,7	88,0	81,7	48,1
S. E.	17,8	170,3	89,6	80,7	47,4
L.	18,2	167,8	88,4	79,4	47,3

Für 21 j. Schweden finden Retzius und Fürst (l. c. p. 74) die Sitzgröße 90,39 cm bei 80,47 cm Beinlänge. Der Beinindex = 47,1.

Proportionen eines mittelgrofsen Mannes (Schadow)[3]

(Jede Kopflänge = 8″ = 21 cm rund.)

		cm
1. Die ganze Länge eines Mannes „ Länge der ausgebreiteten Arme[4]	= 8 Kopflängen	166,5

1) s. Fritsch l. p. 15 c. p. 166 „mit Daumen“.
2) l. p. 4 Anm. 3 c. p. 103 u. 676. — Mittelschüler verschiedener badischer Städte.
3) l. p. 3 c. p. 57.
4) b. Topinard 104,4% der Körperlänge.

		cm
2. Einschluß der Face " des Profils	$= 1\frac{1}{2}$ Kopflängen	31
3. Brustwarzenbreite Schlüsselbeine beide Knie dicht aneinander halbe Schulterbreite	= 1 Kopflänge	21
4. Hals en face " " profil Deltoides oben " profil	$= \frac{4\frac{1}{2}}{8}$ Teile der Kopflänge	10,5
5. Länge des Halses " " Schamteils Höhe des Fußes Vom äußeren bis zum inneren Knöchel face	$= \frac{3}{8}$ Kopflänge	8
6. Länge des Oberarms face " " " profil	$= 1\frac{5}{8}$ Kopflänge	34
7. Länge des Ellbogens Breite unter den Rippen en face Länge des Fußes profil	$= 1\frac{1}{4}$ Kopflänge	26
8. Breite beider Waden en face " des Schulterblatts bis zur Brust profil " vom Glutaeus bis auf die Scham profil	$= 1\frac{1}{8}$ Kopflänge	24
9. Länge der Hand Vom Lendenwirbel bis zum Nabel profil Lenden oben profil	$= \frac{7}{8}$ Kopflänge	18,5
10. Länge vom Handgelenk bis zum Ansatz der Finger Breite oberhalb des Ellbogengelenks	$\frac{3\frac{1}{2}}{8}$ Kopflängen	9,2
" unterhalb " "		10,5
11. Fußbreite $= \frac{1}{2}$ Kopflänge		

Körpergewicht des Erwachsenen

a) Männer

	64	k	Krause[1]) Schwankungen von 42—84 (nach Knochen- und Muskelbau, Magerkeit oder Fettleibigkeit)
	61,35	"	Hoffmann[2])
Belgier	60—70	"	Quetelet[3])
Sachsen (Rekruten)	58,5	"	Frölich[4])
" (Freiwillige)	62	"	"

1) l. p. 3 cit. p. 11.
2) l. p. 4 cit. p. 53.
3) l. p. 5 cit. p. 357.
4) l. p. 4 cit.

21j. Bayern (Mittelfranken)	58,7	k	J. C. Majer[1])
21j. „ (Oberbayern)	63,25	„	Daffner[1])
Bayern (Artilleristen)	64	„	Seggel[1])

und zwar:

58	bei	160	cm	Körpergröße
62	„	165	„	„
64,6	„	170	„	„
68	„	175	„	„
72	„	180	„	„

Nach Majer sind von den (mittelfränkischen) Rekruten die schwersten Bierbrauer und Büttner mit 62,9 k, die leichtesten die Schneider mit 55,4 k; ziemlich in der Mitte stehen Maurer und Tüncher mit 59,35 k, sowie Schlosser und Schmiede mit 59,4 k; Studenten 60,45 k.

Soldaten verschiedener Waffengattungen in Breslau	63	k	C. Hasse und Dehner[1])
18—24j. Hessen-Nassauer	63,074	„	Beneke[1])
20—23j. Ostfriesen	65,1	„	Busch[1])
20—21j. Württemberger (Füsiliere)	64,97	„	Fetzer[1])
belgische Rekruten	57	„	Jansen[2])
englische Rekruten	58	„	Aitken[3])
Japaner	ca. 55	„	Bälz [1])

(rundes) Mittel für den Erwachsenen: **65 k**

„ „ „ deutschen Rekruten 62 k (Frölich).

b) Weiber

52	k	Krause[4]) Schwankungen von 38—76 (s. o.)
52,7	„	Hoffmann[5])
52—56	„	Quetelet[6])
54,5	„	Kobylin[7])

Körpergewicht des Neugeborenen

(cf. p. 7)

überhaupt			männlich	weiblich
—	g	*Quetelet[8]) — Brüssel	3100	3000
3056	„	Körber — St. Petersburg	—	—
3128	„	Spiegelberg[9]) — Breslau	3201	3056
3150	„	Körber — Moskau	—	—
3168	„	*Ahlfeld — Leipzig	—	—

1) l. p. 4 (n. 5) c.
2) Étude sur la taille, le périmètre de la poitrine et le poids des recrues 1877.
3) On the growth of the recruit and young soldier 1862.
4—6) Anmerkung 1—3 auf p. 18.
7) Zitiert bei Buschan, Artikel Körpergewicht in Eulenburg's Real-Encyclopädie d. ges. Heilkunde, Artikel Körpergewicht XII. Bd. 1897 p. 528.
8) l. p. 5 und 7 cit.
9) Lehrbuch der Geburtshilfe, herausgegeben von Wiener, 2. Aufl. 1882 p. 84, 3. Aufl. p. 96.

überhaupt			männlich	weiblich
3172	g	Witzinger [1]) — Bern	3228	3108
3175	„	*Sfameni [2]) — Pisa	3174	3175
3179	„	*Schröder [2]) — Bonn	—	—
3188	„	Fel. Wolff [3]) — Basel	—	—
3214	„	Altherr [4]) — Basel	—	—
3250	„	C. Martin [5]) — Berlin	—	—
3250	„	Odier	—	—
3275	„	*Hecker [2]) — München	—	—
3277	„	K. Fuchs [6]) — Halle	—	—
—	„	*Issmer [2]) — Dresden	3320	3214
3291,3	„	Fourman [7]) — Bonn	3360,8	3221,9
—	„	Ed. v. Siebold [8]) — Göttingen	—	3250
—	„	*Mies [9]) — Köln	3375	3301
3306	„	Schütz [10]) — Leipzig	3399	3236
3333	„	Ingerslev [11]) — Kopenhagen	3381	3280
3338,6	„	Nikes [12]) — Straßburg	—	—
3350,3	„	v. *Schaetzel — Greifswald	—	—
—	„	*Kézmarsky [2]) — Pest	3383	3284
3355	„	Gregory [13]) — München	3386	3331
3378	„	Recht [14]) — Bonn	3607	3149
3415	„	*G. Wagner [2]) — Königsberg	3479	3339
3465	„	*Brummerstädt [2]) — Rostock	—	—
—	„	Scanzoni [15]) — Würzburg	3530	3430
—	„	G. Veit [16]) — Rostock	3545	3440
3527	„	Peterson [17]) — Upsala	3595	3455

1) Über die Stirnfontanelle und den horizontalen Umfang des Kopfes beim Neugeborenen. Berner Dissertation 1876.

2) l. p. 7 cit.

3) Über die Gewichtsverhältnisse Neugeborener. Münchener Dissertation 1883. Fälle vom Jahr 1873—82.

4) Über regelmäßige Wägung der Neugeborenen 1874. — Fälle vom Jahr 1868—73.

5) Monatsschrift für Geburtskunde und Frauenkrankheiten 30. Bd. 1867 p. 428.

6) Die Abhängigkeit des Geburtsgewichtes der Neugeborenen vom Stand und der Beschäftigung der Mutter. Hallenser Dissertation. Lützen 1899.

7) Wovon ist das Gewicht der Neugeborenen abhängig? Bonner Dissertation 1901 p. 51. (Mit anderen Angaben).

8) Monatsschrift für Geburtskunde und Frauenkrankheiten 15. Bd. 1860 p. 337.

9) l. p. 7 c.

10) Beiträge zur Geburtshülfe, Gynäkologie und Pädiatrik. Festgabe für Credé's Jubiläum 1881.

11) The obstetrical Journal of Great Britain and Ireland III 1876 p. 705.

12) Abhängigkeit des Geburtsgewichtes der Neugeborenen vom Stand und der Beschäftigung der Mutter. Straßburger Dissertation 1902 Material von 1896—1901.

13) Archiv für Gynäkologie II 1871 p. 48, auch [Münchener] Dissertation s. a.: Über die Gewichtsverhältnisse der Neugeborenen.

14) Über das Mittelgewicht neugeborener Kinder. Bonner Dissertation 1897. Geburten der Jahre 1893—96.

15) Lehrbuch der Geburtshilfe I. Bd. 1849 p. 95.

16) Monatsschrift für Geburtskunde und Frauenkrankheiten VI. Bd. 1855 p. 141.

17) Upsala läkareförenings förhandlingar XVIII 1882.

Kinder Erstgebärender sind durchschnittlich leichter, als die Mehrgebärender; nach *Fasbender[1]) um 189 g, C. Martin und d'Outrepont je 144, Hecker 140, Spiegelberg 120, Veit 109. Das Mittel aus diesen Angaben ist **141 g.** Fourman findet für die Kinder Erstgebärender 3215,4 g und für jede folgende Schwangerschaft ein Mehr von durchschnittlich 75,8 g; v. Schaetzel für 2.—5. Schwangerschaft ein Mehr von 87,7 g, 17,5 g, 14,0 g und 114,3 g gegenüber der vorhergehenden.

Als runde Ziffer könnte in Mitteleuropa angenommen werden:

für Neugeborene überhaupt	3250 g	
„ Knaben	3333 „	[als Merkzahl]
„ Mädchen	3200 „	

Ein Zwilling ist schwer 2501 g *(Fesser)[1]), 2185 g (Recht).

	Fesser	Fourman	Recht	Miller[2])
männlicher Zwilling	2554 g	2723,7 g	2315 g	2190 g
weiblicher „	2425 „	2316 „	2050 „	1770 „

Einflufs der Mutter auf das Gewicht des Kindes

a) Wiederholte Schwangerschaft (s. o.)

b) Alter der Mutter (v. Schaetzel)

Alter	Gewicht	Differenz
bis zum 19. Jahr	3310,5	
		— 4,3 g
20.—24. „	3306,2	
		+ 67,0 „
25.—29. „	3373,2	
		+ 81,4 „
30.—34. „	3454,6	
		— 95,3 „
35.—39. „	3359,3	
		+ 9,3 „
über 39 „	3368,6	

c) Körperbeschaffenheit der Mutter (Fourman)

große Mütter	3433,8 g	kräftige M.	3335,8 g
kleine „	3054,3 „	schwächliche „	2995,4 „

d) Stand und Beschäftigung der Mutter

	Fuchs (Halle)	Nikes (Straßburg)		Letourneur[3]) mit Arbeit	Letourneur[3]) mit Ausruhen
Mütter mit „leichtem“ Beruf	3251,1 g	—		—	—
Fabrikarbeiterinnen	3036,0 „	3305,6			
Viehmägde, Feldarbeiterinnen	3339,7 „	3308,8	schwerer Beruf	3081,9	3319,7

1) l. p. 8.
2) l. p. 8 c. Eingeschlechtige Zwillinge (Moskauer Findelhaus.)
3) De l'influence de la profession de la mère sur le poids de l'enfant. Thèse de Paris 1897.

	Fuchs (Halle)	Nikes (Straßburg)		Letourneur[1] mit Arbeit	mit Ausruhen
Dienstmädchen, Hausmädchen	3361,2 „	3289,4	leichter Beruf	3130	3318,2
Ehefrauen, Wirtschafterinnen	3397,3 „	3431,15			

Letourneur findet bei Arbeit bis zur Geburt 3010 g
vorherige Ruhe von wenigstens 10 Tagen 3290 „
vorheriger Aufenthalt in der Klinik 3366 „
(vgl. hierzu die Angaben von Fuchs und Nikes über „Hausschwangere")

Pinard[2]) findet ein Mehr von mindestens 300 g für Kinder, deren Mütter 2—3 Monate vor der Geburt ruhen konnten.

e) Dauer der Schwangerschaft (s. u. die betr. Tabellen), wobei auch die größere Ruhe vor der Geburt (s. o.) in Betracht kommen dürfte.

Durchschnittliches Körpergewicht (k) in den einzelnen Lebensjahren bis zu 90

(vgl. Tab. p. 8)

männlich

	Quetelet[3]) a)	Quetelet[3]) b)	Landois[4])	Beneke[5])	Roberts[6])
Neugeborener	3,1	3,2	3,20	3,2	3,220
1 Jahr	9	9,4	10,00	9,0	(10,89)
2 Jahre	11	11,3	12,00	11,5	14,75
3 „	12,5	12,4	13,21	12,7	15,42
4 „	14	14,2	15,07	14,2	16,92
5 „	15,9	15,8	16,70	16,0	18,14
6 „	17,8	17,2	18,04	17,8	20,15
7 „	19,7	19,1	20,16	19,7	22,68
8 „	21,6	20,8	22,26	21,7	24,95
9 „	23,5	22,6	24,09	23,5	27,40
10 „	25,2	24,5	26,12	25,5	30,62
11 „	27	27,1	27,85	27,5	32,66
12 „	29	29,8	31,00	30,0	34,93
13 „	33,1	34,4	35,32	33,0	37,66
14 „	37,1	38,8	40,50	37,5	41,73
15 „	41,2	43,6	46,41	42,0	46,68
16 „	45,4	49,7	53,39	47,0	53,94
17 „	49,7	52,8	57,40	52,0	59,38
18 „	53,9	57,8	61,26	55,0	62,28
19 „	57,6	58,0	63,32	—	63,46
20 „	59,5	60,1	65,00	60,0	64,96

1) Anmerkung 3 p. 21.
2) Annales de gynéeologie et d'obstétrique. Août 1898. — X. internat. Congress für Hygiene in Paris, 4. Sect.
3) Anthropométrie p. 346. Die Tabelle (a) ist das (rohe) Mittel aus der älteren (b) von 1835 und einer zweiten von 1840.
4) Lehrbuch der Physiologie des Menschen 9. Aufl. 1896 p. 484. „Meist nach Quetelet."
5) l. p. 8 c.
6) l. p. 8 e. Gewicht mit Hauskleidern. Umgerechnet aus ℔. avoir du poids 1 ℔. = 452,59 g.

	Quetelet		Landois	Beneke	Roberts
männlich					
Neugeborener					
21 Jahre	61,2	61,2	—		65,73
22 „	62,9	61,4	—		67,09
23 „	64,5	61,5	—		67,09
24 „	—	—	—		67,09
25 „	66,2	62,9	68,29		—
27 „	65,9	63,3	—		—
30 „	66,1	63.65	68,90		—
40 „	—	63,67	68,81		—
50 „	—	63,5	67,45		—
60 „	—	61,9	65,50		—
70 „	—	59,5	63,03		—
80 „	—	57,8	61,22		—
90 „	—	57,8	57,83		—
weiblich					
	a)	b)			
Neugeborener	3	2,9	2,91	3,1	3,130
1 Jahr	8,6	8,8	9,30	8,6	9,12
2 Jahre	11	10,7	11,40	11,1	11,48
3 „	12,4	11.8	12,45	12,4	14,35
4 „	13,9	13,0	14,18	14,0	16,39
5 „	15,3	14,4	15,50	15,7	17,78
6 „	16,7	16,0	16,74	16,8	19,05
7 „	17,8	17,5	18,45	17,8	21,55
8 „	19,0	19,1	19,82	19,5	23,54
9 „	21,0	21,4	22,44	21,0	25,17
10 „	23,1	23,5	24,24	23,2	28,12
11 „	25,5	25,6	26,25	25,5	30,90
12 „	29	29,8	30,54	30,0	34,66
13 „	32,5	32,9	34.65	33,0	39,55
14 „	36,3	36,7	38,10	37,0	44,00
15 „	40	40,4	41,30	41,0	48,18
16 „	43,5	43,6	44,44	45,0	51,31
17 „	46,8	47,3	49,08	48,0	52,35
18 „	49,8	49,0	53,10	50,0	54,89
19 „	52,1	51,6	—	—	56,21
20 „	53,2	52,3	54,46	54,0	55,93
21 „	54,3	52,4	—	—	55,20
22 „	54,8	52,5	—	—	55,93
23 „	55,2 (!)	52,8	—	—	56,25
24 „	—	—	—	—	54,85
25 „	54,8	53,3	55,08	—	—
27 „	55,1	53,8	—	—	—
30 „	55,3	54,3	55,14	—	—
40 „	—	55,2	56,65	—	—
50 „	—	56.16	58,45	—	—
60 „	—	54,3	56,73	—	—
70 „	—	51,5	53,72	—	—
80 „	—	49,4	51,52	—	—
90 „	—	49,3	49,43	—	—

In den vorstehenden Gewichten sind — bei Quetelet und Roberts ist es ausdrücklich angegeben — die Kleider inbegriffen. Über deren Gewicht s. u.

Gewicht der Kleider

Pettenkofer[1]) rechnet für Männer im Winter 6—7 k, im Sommer 2,5—3 k; die Frauenkleidung im Winter gleich der männlichen, im Sommer 3—3,25 k.

1) Zeitschrift f. Biologie I. Bd. 1865 p. 192.

Roberts für Erwachsene rund 9 ℔ = 4,083 k. Quetelet[1]) nimmt für Männer $^1/_{18}$, für Frauen $^1/_{24}$ des Gesamtgewichtes an, Kotelmann für Gymnasiasten $^1/_{20}$-$^1/_{18}$,

Ferner haben bestimmt:

Untersucher		Knaben	Mädchen
Bowditch	5— 8 Jahr	6,5—7,2 %	6,5—7,5 %
"	9—12 "	7,9—9,9 "	6,8—6,9 "
"	13—15 "	7,8—8,4 "	5,8—7,3 "
Schmid-Monnard[2])	3— 6 Jahr	$^1/_{18}$—$^1/_{26}$, meist $^1/_{18}$ = 6 %	$^1/_{10}$—$^1/_{18}$, meist $^1/_{15}$ = 7 %
	6—14 "	$^1/_{10}$—$^1/_{18}$, " $^1/_{13}$ = 8 "	$^1/_{11}$—$^1/_{16}$, " $^1/_{13}$ = 7 $^3/_4$ %

Es wiegen:

Hemd von Knaben	100 g
Strümpfe und Hemd von Knaben	300 "
Strümpfe, Rock und Hemd von Mädchen	500 "
Schuhwerk von Kindern unter 6 Jahren	200 "
Halbstiefel und Schnürschuhe älterer Knaben	rund $^1/_3$ k (350 g)
größere Knabenstiefel	r. $^2/_3$ k (600—800 g)

Durchschnittliches Körpergewicht (k) vom 5.—20. Jahr

Kleider (s. o.) eingerechnet

(vgl. Tabellen p. 10 u. 11)

Alter (Jahre)	männlich									Rietz	
	Kotelmann (Hamburg)	Hasse (Gohlis)	E. Schmidt[3]) (Kreis Saalfeld)	Schmid-Monnard[4]) (Halle)	Camerer[5])	Key	Hertel	Bowditch (Boston)	Pagliani[6]) (Armere)	Gymn.	Gem.-schulen
5	—	—	—	—	19,3	—	—	18,6	—	—	—
6	—	—	19,8	—	21,1	20,5	21	20,44	—	22,3	20,1
7	—	21,35	19,0	21,4	23,0	22,8	22,5	22,19	—	23,7	21,6
8	mit Kl.	22,9	21,2	23,3	24,9	26,2	24	24,34	—	26,2	23,3
9	26,89	24,65	23,2	25,8	26,8	29,3	26	26,86	—	27,8	25,7
10	28,31	26,7	25,3	27,8	29,4	30,3	28,5	29,58	24,51	30,6	27,6
11	30,75	28,75	26,6	30,1	32,1	32,2	31	31,60	26,18	33,1	30,0
12	33,94	30,95	29,8	32,8	34,9	34,5	33,5	34,42	28.38	37,1	32,9
13	35,80	34,55	32,2	36,1	38,2	37,6	36,5	37,83	31,75	41,6	36,5
14	41,01	35,9	35,0	41,2	42,6	42,3	40,5	—	33,06	46,1	(37,5)
15	45,95	39,9	36,2	—	51,0	46,8	46,5	—	39,36	51,7	—
16	51,93	—	—	—	57,1	52,3	53	—	41,47	56,3	—
17	56,87	—	—	—	62,7	57,6	57,5	—	43,20	59,1	—
18	—	—	—	—	66,0	61,3	61	—	44,50	64,4	—
19	—	—	—	—	—	63,3	(63)	—	46,65	(65,5)	—
20	—	—	—	—	—	65,2	—	—	—	—	—

1) l. p. 8 c. [Riecke] p. 365.
2) l. p. 9 c.
3) l. p. 11 c.
4) l. p. 14 c. Über d. Einfluss d. Schule p. 37.
5) l. p. 11 c. Ende des betr. Jahres.
6) Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen. XII. Bd. 1881 p. 91. Archivio di Statistica IV. Roma 1877. 250 ländliche Kolonisten, 400 Mädchen eines Erziehungsinstituts.

weiblich										
Alter (Jahre)	Hasse	E. Schmidt	Schmid-Monnard	Camerer	Key	Hertel	Bowditch	Pagliani (Wohlhabende)	Rietz Mädchenschulen	Rietz Gemeindeschulen
5	—	—	—	17,5	—	—	17,91	—	—	—
6	—	18,7	—	19,0	(20,7)	20	19,56	—	(22,5)	19,6
7	20,45	18,2	20,6	20,7	21,6	21,5	21,39	—	24,3	21,6
8	22,35	20,3	22,5	22,5	25,0	23,5	23,50	—	26,1	23,3
9	24,05	22,0	(25,5)	24,4	26,9	25,5	25,74	—	27,8	24,7
10	26,2	24,4	26,9	26,4	29,4	28	28,11	27,28	32,1	27,5
11	28,5	26,6	30,4	29,1	31,9	30,5	30,85	28,47	34,4	30,3
12	31,6	29,5	34,4	33,7	35,9	34	35,16	31,80	40,5	34,4
13	35,25	32,7	38,4	37,9	39,6	38	31,66	37,57	43,1	39,3
14	38,6	36,6	44,2	42,6	44,8	42	—	43,02	49,7	(43,1)
15	43,25	34,6	—	47,2	48,9	46,5	—	45,60	51,2	—
16	—	—	—	48,2	51,6	(51)	—	45,74	—	—
17	—	—	—	49,2	54,6	—	—	48,46	—	—
18	—	—	—	50,0	56,3	—	—	—	—	—
19	—	—	—	—	57,4	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	57,7	—	—	—	—	—

Tagesschwankungen des Körpergewichts

Ammon[1]) beobachtete bei Grenadieren eine tägliche Schwankung von 1,5 k; am geringsten ist das Gewicht morgens, am größten nach der Hauptmahlzeit (vgl. u. „Gesamtgewicht der täglichen Nahrung“).

Schmid-Monnard[2]) nimmt für gesunde Kinder von 4 Jahren eine Abnahme vom Abend bis nächsten Morgen von durchschnittlich 250—300 g, aber bis zu 500 bis 700 g gehend, an. Die Schwankungen von einem Vormittage zum anderen betragen im allgemeinen 50—250 g Zu- oder Abnahme.

Für Knaben kann von einem Tag zum anderen ± 120 g, für Mädchen 110 g gerechnet werden.

Einflufs der Jahreszeit auf das Körpergewicht

(vgl. p. 12)

Für 9—15 jährige Knaben ermittelte Malling-Hansen[3]) (Kopenhagen) im Jahreszyklus 3 Perioden des Körpergewichts, eine 4½ monatl. Maximalperiode von August bis Mitte Dezember, eine ebenso lange Mittelperiode bis Ende April, eine 3 monatliche Minimalperiode bis Ende Juli. Die tägliche Gewichtsentwicklung ist in der Maximalperiode 4 mal so groß, wie in der Mittelperiode, und beträgt pro Kopf fast 20½ g.

Schmid-Monnard[2]) findet für Halle die Gewichtszunahme in der Hauptsache in der zweiten Hälfte des Jahres, am stärksten bei Knaben im August und September, bei Mädchen im August. Im Februar bis August ist die geringste Gewichtszunahme, im März bei 2 und mehrjährigen Kindern bei beiden Geschlechtern deutlicher Gewichtsrückgang bis selbst 0,5 k.

1) l. p. 4 Anm. 9 c.
2) l. p. 12 c. p. 98, 89, 95. — Deutsche Aerzte-Zeitung 1896 Nr. 6 u. 9.
3) l. p. 12 c. p. 29.

Gewicht in den 52. ersten Lebenswochen bei normalem Geburtsgewicht (Camerer)

Ende der Wochen	mit Frauenmilch ernährt (119 Fälle)				künstlich ernährt (84 Fälle)			
	Zahl der Fälle	Mittelwert g	mittlere Wachstumszahl		Zahl der Fälle	Mittelwert g	mittlere Wachstumszahl	
			überhaupt g	täglich g			überhaupt g	täglich g
Geburt	104	3433			73	3467		
1	78	3408	—25	—3,6	48	3314	—153	—21,9
2	85	3567	159	22,7	60	3384	70	10
3	89	3781	428	30,6	58	3557	309	22,1
4	107	4008			72	3683		
5	88	4199	823	29,4	63	3836	614	21,9
6	91	4422			68	4005		
7	88	4576			62	4204		
8	100	4907			66	4303		
9	92	4958	728	26,0	62	4466	598	21,4
10	87	5227			60	4556		
11	89	5365			60	4861		
12	96	5600			61	4911		
13	91	5693	679	24,2	59	5093	629	22,5
14	78	5846			53	5106		
15	86	6033			49	5446		
16	89	6294			54	5532		
17	82	6434	563	20,1	53	5685	688	24,6
18	72	6516			47	5901		
19	77	6569			48	6054		
20	77	6824			49	6181		
21	80	6962	532	19,0	40	6354	678	24,2
22	77	7070			42	6618		
23	70	7251			38	6613		
24	79	7289			40	6836		
25	58	7485	447	16,0	34	6957	383	13,7
26	74	7505			44	7278		
27	57	7698			23	7169		
28	58	7774			27	7207		
29	48	7946	380	13,6	28	7350	446	15,9
30	63	7911			35	7413		
31	54	8061			24	7556		
32	45	8175			24	7783		
33	44	8189	438	15,6	19	7616	394	14,1
34	50	8400			24	8278		
35	48	8483			23	8298		
36	35	8655			16	8161		
37	41	8746	274	9,8	15	7916	205	7,3
38	37	8641			16	7961		
39	45	8674			27	8470		
40	46	8855			19	8306		
41	37	8979	350	12,5	14	8445	367	13,1
42	39	9146			13	8456		
43	38	9028			18	8813		
44	46	9232			21	8782		
45	31	9330	317	11,3	12	8668	219	7,8
46	32	9307			10	8757		
47	33	9398			15	8863		
48	42	9589			19	9192		
49	26	9708	336	12,0	10	8809	314	11,2
50	28	9628			11	8947		
51	25	9816			11	9112		
52	59	10141			41	9624		
		= 2,95 fach das Geburtsgewicht				= 2,76 fach das Geburtsgewicht		

Zu Tabelle p. 26.

Statt der früheren, von einzelnen Untersuchern herrührenden, oft aus nur wenigen Fällen abgeleiteten Tabellen (s. auch K. Vierordt,[1]) Physiologie des Kindesalters p. 225 ff., sowie Camerer[2])) wird die nebenstehende, eine große Zahl gut beobachteter Fälle umfassende Tabelle Camerer's[3]) gegeben. Sie betrifft Kinder (Knaben und Mädchen zusammen) mit mehr als 2750 g Geburtsgewicht; 2 andere Tabellen (V u. VI) beziehen sich auf Kinder von 2000—2750 g und weniger als 2000 g Gewicht. Von den „mit Frauenmilch ernährten" Kindern ist zu sagen, daß sie meist schon im Laufe des 1. Jahres entwöhnt wurden. Zu vgl. sind auch Tabellen bei „Stoffwechsel des Kindes" von König u. a.

Gewichtsänderungen der ersten Lebenstage

a) nach Gregory

Stunden		Abnahme	g	Stunden		Zunahme	g
0—12 12—24	1. Tag	81 58	— 139	48—60 60—72	3. Tag	8 25	33
24—36 36—48	2. Tag	52 12	— 64	72—84 84—96	4. Tag	20 30	50
				96—108 108—120	5. Tag	25 25	50
				120—132 132—144	6. Tag	20 16	36

b) Nach Schütz verliert der 3306 g schwere Neugeborene in den ersten Lebenstagen 178,1 g = 5,39 % des Anfangsgewichts und erreicht dasselbe wieder am 10. Tage, indem er vom 3.—9. Tage um 160,7 g zunimmt.

c) Schaeffer[4]) findet für München (315 Kinder) auf den 7. Tag eine Durchschnittsabnahme von 86,6 g (= 2,79 %), für Heidelberg, bei (durchschnittlichem) Anfangsgewicht von 3169,8 g 222,3 g Abnahme (74 Kinder)
„ „ 3085 „ 102,8 „ Zunahme (20 Kinder).

Auf den 14. Tag haben 177 reife, von gesunden Müttern geborene Kinder mit durchschnittl. Geburtsgewicht von 3185 4,6 g (= 0,14 %) im Mittel abgenommen, Kinder mit einem Geburtsgewicht von über 4000 g (Durchschnitt 4127,3) 8,2 g (= 0,2 %) zugenommen. Am 7. Tag haben 14½ %, am 14. 41 % ihr Anfangsgewicht erreicht oder überschritten; das Anfangsgewicht wird durchschnittlich am 10. Tag erreicht, das Mindestgewicht ist am 3. Tag (vgl. oben bei Schütz).

d) Gewichtsverlust (g) bei

	früher Abnabelung: Zahl der Fälle		später Abnabelung: Zahl der Fälle	
Zweifel[5])	25	211 (65—335)	11	156,7 (70—265)
Hofmeier[6])				c. 1 % weniger als bei früher Abnabelung
Mayring[7])	*vgl. u. Blutmenge des Neugeborenen u. Blutgehalt der Placenta*			180

1) Gerhardt's Handbuch der Kinderkrankheiten, I. Bd. 1. Abtheilung. 2. Aufl. 1881.
2) Jahrbuch f. Kinderheilkunde und phys. Erziehung 36. Bd. 1893 p. 254, 277 und 18. Bd. 1882 p. 254.
3) ibid. 53. Bd. 1901 p. 409, 413.
4) Archiv für Gynäkologie 52. Bd. 1896, p. 283, 293.
5) Centralblatt für Gynäkologie II 1878, p. 1.
6) ibid. p. 409.
7) Ueber den Einfluß der Zeit des Abnabelns der Neugeborenen auf den Blutgehalt der Placenten. Erlanger Dissertation 1879.

	frühe Abnabelung Zahl der Fälle		späte Abnabelung Zahl der Fälle	
Violet[1]) (in 11 Tagen)	68	33	53	36
Andrejew[2]) } pro 1 kg Initialgewicht	40	57,46		62,56
Steinmann[3]) } pro 1 kg Initialgewicht	35	57,4	44	68,5
Winterhager[4]) für 10. Tag	{ durchschnittl. Zunahme 30 g mehr durchschnittl. Abnahme 19 „ weniger			

Wachstumszahlen für einzelne Zeitperioden

(vgl. a. u. „Stoffwechsel des Kinds“)

a) Wöchentliche (und tägliche) Wachstumszahlen für das 1. Lebensjahr (s. Tabelle p. 26)

b) Vierteljährliche und tägliche Gewichtszunahme (g) bis zum 5. Jahr (Camerer)[5])

	1 Vierteljahr	2 Vj.	3 Vj.	4 Vj.	1. Jahr insgesamt
überhaupt	2370	1730	1470	1100	6670 g
täglich	26	19	16	12	18,3 „
					2. Jahr insgesamt
überhaupt	800	800	500	600	2700 g
täglich	8,8	8,8	5,5	6,6	7,4 „

	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr
überhaupt	2200	1500	2300 g
täglich	6	4,1	6,3 g

c) Jährliche Gewichtszunahme (k) bis zum 14. Jahr an denselben Kindern beobachtet (Schmid-Monnard)[6])

(vgl. Tabelle p. 14)

Jahr	Knaben		Mädchen
0—1	5,2		5,3
1—2	2,5		2,8
2—3	2,7	von hier ab mit Kleidern (s. p. 24)	1,7
3—4	1,8		1,8
4—5	1,7		1,4
5—6	1,9		1,9
6—7 (nicht schulpflichtig)	2,2		1,9
6—7 (schulpflichtig)	1,5		0,6
7—8	2,9		1,6
8—9	2,0		2,2
9—10	2,0		2,0
10—11	2,3		2,5
11—12	2,7		3,1
12—13	2,8		3,9
13—14	4,6		4,3

1) Virchows Archiv 80. Bd. 1880 p. 361, auch Berliner Dissertation 1879: Über die Gelbsucht der Neugeborenen und die Zeit der Abnabelung. 15 weitere Fälle mit Gewichtsverlusten von 365—1090 g sind ausser Rechnung geblieben.

2) Zur Lehre von der Unterbindung der Nabelschnur bei Neugeborenen. St. Petersburger Dissertation 1880 (russisch).

3) Ueber den Zeitpunkt der Abnabelung Neugeborener. Dorpater Dissertation 1881. p. 53.

4) Ueber den Einfluss der Abnabelungszeit auf die Gewichtszunahme der Kinder. Giessener Dissertation 1903 p. 20.

5) l. p. 11 c. Einige Zahlen verbessert. — Peterson gibt für die Quartale des I. Jahres an als mittl. tägl. Zunahme (7 Fälle) 29, 19, 11, 10 g.

6) l. p. 14 c. (Jahrbuch 37. Bd. p. 314.)

Verhältnis des Körpergewichts zur Körperlänge

a) bis zum vollendeten Wachstum (Quetelet)[1]

Körperlänge (m)	Männer Gewicht (k)	Männer Gewicht : Länge	Weiber Gewicht (k)	Weiber Gewicht : Länge
0,5	3.2	6,19	2,91	6,09
0,6	6,2	10,33	—	—
0,7	9,3	13,27	9,06	12,94
0,8	11,36	14,2	11,21	14,01
0,9	13,5	15	13,42	14,91
1,0	15,9	15,9	15,82	15,82
1,1	18,5	16,82	18,30	16.64
1,2	21,72	18,10	21,51	17,82
1,3	26,63	20,04	26,83	20,64
1,4	34,48	24,63	37,18	26,63
1,5	46,29	30,86	48	32
1,6	57,15	35,72	56,73	35,45
1,7	63,28	37,22	65,2	38,35

Krause[2]) rechnet bei wohlproportionierten Körpern für 1 kg Gewichtszunahme etwa 3 cm Höhenzunahme (genauer 2,9139). — Vgl. auch Tabellen von Livi[3]).

b) bis zum 14. Lebensjahre (Schmid-Monnard)[4])

Alter	1021 Knaben Länge cm	Gewicht k	auf 1 cm kommen g	mehr g pro 1 cm als im Vorjahr	1071 Mädchen Länge cm	Gewicht k	auf 1 cm kommen g	mehr g als im Vorjahr
Neugeboren	52,0	3,396	65	—	51,7	3,315	64	—
1	70,2	8,583	122	57	70,5	8,60	122	58
2	80,7	11,112	136	14	80,0	11,00	137	15
3	86,5	13,22	151	16	86,5	12,63	146	9
4	95,6	14,69	158	7	95,6	14,31	160	14
5	99,7	16,06	161	3	99,7	15,63	157	—3
6 (Kinder von Arbeitern)	105,4	17,38	166	5	105,4	17,31	164	7
6 (Kinder von Beamten u. Handwerkern)	110,0	18,4	167	(6)	111,8	18,5	166	(9)
7	115,9	19,8	171	4	115,2	19,2	167	1
8	119,5	21,5	180	9	119,8	21,4	179	12
9	123,8	23,5	190	10	124,7	23,5	189	10
10	127,8	25,7	201	11	128,8	25,3	196	7
11	132,9	27,8	209	8	134,5	28,4	211	15
12	137,8	30,5	221	12	139,4	31,8	244	33
13	142,0	33,6	237	16	145,5	36,2	249	5
14	147,3	38,0	260	23	151,8	40,8	269	20

Eine weitere Tabelle nach Bowditch (umgerechnet in das metrische Maß), bis zur Körperlänge 152, also bis zum 14. Jahre reichend, in K. Vierordt's Physiologie des Kindesalters p. 285.

1) Physique sociale II 1869 p. 94.
2) Anatomie II p. 11.
3) Archives italiennes de biologie XXXII 1899 p. 228 ff.
4) l. p. 9 c. Kinder in Halle, ohne Kleider und Schuhwerk.

Wachstumsnormen bis zum 25. Jahr (Liharžik)[1]

(männliches Geschlecht)

	„Zeit-perioden“	Ende der Zeitperioden in Monaten	Länge des ganzen Körpers cm	Länge des Ober- und Unterschenkels cm	Umfang der Brust cm
	Neugeborener		50[2]	18	36
Epoche I	1	1	$56^{10}/_{12}$	21	39
	2	3	$63^{8}/_{12}$	24	42
	3	6	$70^{6}/_{12}$	27	45
	4	10	$77^{4}/_{12}$	30	48
	5	15	$84^{2}/_{12}$	33	51
	6	**21**	**91**	**36**	**54**
Epoche II	7	28	97	$39^{10}/_{12}$	56
	8	36	103	$43^{8}/_{12}$	58
	9	45	109	$47^{6}/_{12}$	60
	10	55	115	$51^{4}/_{12}$	62
	11	66	121	$55^{2}/_{12}$	64
	12	78	127	59	66
	13	91	133	$62^{10}/_{12}$	68
	14	105	139	$66^{8}/_{12}$	70
	15	120	145	$70^{6}/_{12}$	72
	16	136	151	$74^{4}/_{12}$	74
	17	153	157	$78^{2}/_{12}$	76
	18	**171**	**163**	**82**	**78**
Epoche III	19	190	165	$82^{6}/_{12}$	$81^{6}/_{12}$
	20	210	167	83	85
	21	231	169	$83^{6}/_{12}$	$88^{6}/_{12}$
	22	253	171	84	92
	23	276	173	$84^{6}/_{12}$	$95^{6}/_{12}$
	24	**300**	**175**[2]	**85**	**99**

Die Wachstumsnorm für den Kopf s. u. bei „Schädel und Gehirn“.

Wachstum des Ober- und Unterkörpers

Teilt man den Körper in einen, durch den Hüftbeinkamm getrennten Oberkörper und Unterkörper ab und setzt die Gesamthöhe (Scheitel bis Fußsohle) = **1000** (s. a. p. 15), so ist das relative Verhältnis nach Zeising[3]:

	Oberkörper	: Unterkörper
Neugeborener	500	500
1 Jahr	478	522
2 „	457	543
3 „	439	561
5 „	415	585
8 „	397	603
13 „	382	618
60 „	369	631

Liharžik (s. o.) teilt in Oberlänge (Scheitel bis oberen Rand der Schoßfuge) und Unterlänge (Schoßfuge bis Fußsohle) ab:

---

1) Das Gesetz des Wachsthums und der Bau des Menschen, die Proportionslehre aller menschlichen Körpertheile für jedes Alter und für beide Geschlechter. 1862. Bei L. sind noch weitere, im ganzen 20, Beobachtungsreihen einzusehen.

2) Für das weibliche Geschlecht sind für jeden einzelnen Wert dieser Kolumne 2 cm abzuziehen.

3) l. p. 3 cit.

	Alter	Oberlänge cm		Unterlänge cm	
männlicher Neugeborener	—	30		20	
Ende der I. Epoche	1 3/4 Jahr	52		39	
Mitte der II. "	7 1/2 Jahre	63,5		63,5	
Ende der II. "	14 1/4 "	75		88	
" " III. "	25 "	81	49,5 %	94	50,5 % (Topinard)[1]

Beim weiblichen Geschlecht ist für die Ober- und Unterlänge je 1 cm abzuziehen.

Absolutes Längen- und Breitenwachstum nach Zeising[2]) in 3 jährigen Perioden (cm)

Längenwachstum	Neugeborener	Jahre 0—3	3—6	6—9	9—12	12—15	Gesamtwachstum bis z. 15. Jahr	Weiteres Wachst. bis z. Stillstand
v. Scheitel bis z. Orbitalrand	6	2,6	0,9	0,1	0	0	3,6	0,1
vom Orbitalrand bis zum Kehlkopf	6	4,4	1,9	0,2	1,1	0,6	8,2	1,5
Kopfpartie (Summe der vorhergehenden)	12	7	2,8	0,3	1,1	0,6	11,8	1,6
Kehlkopf bis Achselhöhle	3,9	4,7	1,4	0,7	1,3	1,4	9,5	2.2
Achselhöhle bis Hüftkamm	8,3	6,8	1,7	0,5	1,3	2,1	12,4	4,5
Oberarm	6,6	9,3	3,3	3,6	0,6	3,4	20,2	2,2
Vorderarm	7,5	8,0	4,4	4,6	—	2,3	—	—
Hand	6,0	4,2	0,7	2,2	—	1,9	—	—
Obere Extremität (Summe der 3 vorhergehenden)	20,1	21,5	8,4	10,4	(1,3)	7,6	49,2	6,9
Oberschenkelpartie (v. Hüftbeinkamm bis z. Knie)	15,2	14,7	9,3	7,9	4,9	8,1	44,9	6,1
Unterschenkelpartie (v. Knie bis zur Fußsohle)	9,1	13,3	4,6	1,6	2,4	5,8	27,7	3,9
Fußlänge	8,1	5	3	1,5	2,5	4	16	1,9
Breitenwachstum					9—15 Jahre			
Kopf	9,7	2,7	1,2	0,6	0,8		5,3	1,4
Hals	6,6	0,6	0,8	0,8	0,3		2,5	2,8
Schulter	13,7	9,3	3,8	5,2	4		22,3	14,4
Brustkorb in der Höhe der Herzgrube	10,5	5,5	2,6	3,8	3,6		15,5	5,2
Hüften in der Höhe der Trochanteren	10,5	8,1	2,4	4,0	2,8		17,3	6,2
Gegend der stärksten Wadendicke	3,3	3,3	0,6	0,7	1,3		5,9	3,4
Größte Fußbreite	3,3	2,7	1,4	0,6	1		5,7	0,6

Setzt man die Längenmaße des Neugeborenen = 1, so erhält man für den Erwachsenen[3]):

Gesamthöhe	3,57		
Beinlänge	4,7	Brustkorb	3,2
Armlänge	3,57	Kopflänge	1,89

1) l. p. 15 c.
2) l. p. 3 c
3) Nach Angaben von Seiler, Schadow, Carus, Zeising (s. p. 3).

Gewicht und Länge einzelner Körperteile für einen muskelkräftigen Mann (E. Harleß)[1]

		Gewicht	
	relativ	absolut	
		a) nach H.	b) nach Braune[2]) u. O. Fischer
	(Hand = 1)	(k)	(k)
Ganzer Körper	118,46	64,0	58,7
Oberrumpf	42,7	23,07	—
Unterrumpf	12,145	6,56	—
Ganzer Rumpf	54,845	29,63	25,06
Oberschenkel } einfach gerechnet	13,25	7,16	6,8
Unterschenkel } einfach gerechnet	5,2	2,81	3,09
Fuß } einfach gerechnet	2,17	1,17	1,05
Ganze untere Extremität	20,62	11,14	10,94
Oberarm } einfach gerechnet	3,833	2,07	1,98
Vorderarm } einfach gerechnet	2,15	1,16	1,34
Hand } einfach gerechnet	1	0,54	0,49
Ganze obere Extremität	6,983	3,77	3,81
Kopf	8,44	4,56	4,14

	Länge		
	der Hand = 1	des Gesamtkörpers = 1000	
		Harleß	Fritsch[1])
Ganzer Körper	8,50	—	—
Oberrumpf	1,9	225,82	} 327,5 (Schlüsselbein bis Schamberg)
Unterrumpf	0,69	81,1	
Ganzer Rumpf	2,59	306,9	
Oberschenkel } einfach gerechnet	2,21	259,99	268,5
Unterschenkel } einfach gerechnet	2,111	248,405	234.5
Fuß } einfach gerechnet	0,29	34,74	33 (Fußhöhe)
Ganze untere Extremität	4,85	570,3	(536)
Oberarm } einfach gerechnet	1,79	211,06	
Vorderarm } einfach gerechnet	1,471	173,07	
Hand } einfach gerechnet	1	117,62	104
Ganze obere Extremität	4,261	501,75	461
Kopf	1,043	122,7 (mit Hals)	147,5 (mit Kehlkopf) 123,5 (bis zum Vorsprung des Kinns) 41,5 (Vorsprung d. Kinns bis Schlüsselbein)

Einige Längs- und Breitendimensionen des Neugeborenen bei beiden Geschlechtern (Orschansky)

	Knaben	Mädchen
Körperlänge	49,52	48,3
Länge des Arms	20,3	19,75
„ „ Beins	24,38	23,9

1) Lehrbuch der plastischen Anatomie 2. Aufl. herausgegeben von Hartmann 1876 p. 305. Fritsch, l. p. 15 c. p. 97, 153. — Die absoluten Gewichte berechnet aus den relativen. Die relativen Längenmaasse bei Fritsch das „Mittel aus allen Systemen". — Der Kopf macht c. $^1/_{17}$—$^1/_{11}$, Rumpf mit Hals $^1/_3$, beide Arme mit den Schultern $^1/_6$, beide Beine mit den Hüften $^3/_7$ des Gesamtgewichts aus. — Absolute Längenmaasse s. o. p. 15—17.

2) Abhandlungen der math.-physischen Classe der K. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften XV. Bd. 1890 p. 559.

	Knaben	Mädchen
Beckenbreite	10,62	10,3
Schulterbreite	12,76	12,43
Brustumfang	33,8	33,25
Horizontaler Kopfumfang	35,0	34,25
Schädelhöhe	8,54	8,46

Gewicht (g) und Länge (cm) einzelner Körperteile bei Kindern (Meeh)[1]

(Volummessungen derselben s. u.)

	Neugeborener Knabe		Neugeborenes Mädchen		Knabe 1 J. 10 M. alt	
	Gewicht	Länge	Gewicht	Länge	Gewicht	Länge
Ganzer Körper	3956	55	2840	50	6923	77
„ „ (Summe)	(3889,8)	—	(2798)	—	(6813,3)	—
Hand	25,5	6,5	22,6	6,5	48,1	8,5
Unterarm	57,3	7,0	41,7	5,5	85,8	10,0
Oberarm	100,5	9,5	63,8	8,0	131,0	12,5
Fuß	44,3	3,0 (Höhe)	36,1	3,0	91,6	4,5
Unterschenkel	87,4	10,0	72,4	8,0	182,1	12,5
Oberschenkel	131,0	11,0	81,5	10,5	232,6	14,5
beide untere Extremitäten	525,2	—	379,9	—	1012,5	—
Rumpf (mit Hals)	1961,0	—	1404,0	—	3354,2	—
beide obere Extremitäten	366,6	—	256,1	—	529,6	—
Kopf	1037,0	—	758,0	—	1917,0	—
	♂		♀			
„ (Valentin)[2]	750	Mittel aus je 2 Fällen	641 (Valentin)			
„ (Arnovljevič)[3]	788					

1) Zeitschrift für Biologie 31. Bd. 1895 p. 146 u. p. 140 (genauere Details und Vergleich von rechts und links. Verhältnis der einzelnen Teile zum Gesamtgewicht p. 138, 139, 146).

2) Lehrbuch der Physiologie des Menschen II. Bd. 3. Abtheilung 2. Aufl. 1850 p. 283.

3) Das Alter, die Grössen und die Gewichtsbestimmungen der Fötalorgane beim menschlichen Fötus. Münchener Dissertation 1884 p. 57.

Gewicht einiger (blutleerer) Körperorgane im Erwachsenen

Beobachter	Geschlecht Alter	Körpergewicht (k)	Gehirn	Herz	Lungen r.	Lungen l.	Leber	Nieren r.	Nieren l.	Milz
Schwann[1]	42 j. ♂	60	1131	290	1290		1572	255		125
Gluge[2]	29 j. ♂	—	1629	275	279	245	1145	122	122	206
	33 j. ♂	60	1355	—	—	—	1450	140	140	115
Krause[3]	♂	—	1432	292	682	619	1871	(117 bis 175)		248
	♀	—	1315	—	541	482	—	—		—
Dursy[4]	42 j. ♂	62,25	1321	—	718	529	1981	130	137	128
E. Bischoff[5]	33 j. ♂	69,6 (eingerechnet 3,4 Blutverlust)	1370	332	247	228	1598 (mit Galle)	128,2	180,8	131.3
Blosfeld[6] (Kasan) 36 Männer 8 Weiber	♂	60,7	1346	346	578	545	1617	150	161	176
	♀	52,6	1195	310	600	465	1570	137	141	187
Dieberg[7] (Kasan)		58	1332	367	648	562	1692	161	162	298
Juncker[8]	♂	59,7	1415	346	559	472	1693	284 } beide Nieren		160
	♀	50,2	1261	269	389	380	1455	258 }		157
(s. u. Tabellen über Hirngewicht)										
Rohes Mittel	♂	63,14	1377	313	513	441	1579	277		149
	♀	—	1281	310	500	424	1526	264		180

1) Mémoires de l'Académie de Bruxelles XVI 1843 p. 52 u. XVII 1844 p. 107.

2) Atlas der patholog. Anatomie 1850 I Einleitung p. 4 u. 5.

3) Anatomie II p. 958 ff.

4) Lehrbuch der systematischen Anatomie 1863 p. 516.

5) Zeitschrift für rationelle Medicin 3. Reihe XX. Bd. 1863 p. 75.

6) Henke's Zeitschrift für Staatsarzneikunde 88. Bd. 1864 Tafel III zwischen pag. 64 und 65.

7) Casper's Vierteljahrsschrift für gerichtliche und öffentliche Medicin 25. Bd. 1864 p. 127.

8) Beitrag zur Lehre von den Gewichten der menschlichen Organe. Münchener Dissertation 1894 p. 24/25 (ohne Tabellen in: Münchener medic. Wochenschrift 1894 Nr. 43, 44). Eigenes Material zusammengenommen mit dem von Gocke: Ueber die Gewichtsverhältnisse normaler menschlicher Organe. Münchener Dissertation 1883.

Gewicht (g) von Herz, Nieren, Leber, Milz

im Erwachsenen (vgl. Tabellen p. 36, 37, 40).

Beobachter	Geschlecht Alter	Körpergewicht (k)	Herz	Nieren	Leber	Milz
				r. l.		
Huschke[1])	erwachsene Männer	—	—	134 142,6	—	—
Frerichs[2])	—	—	—	—	800—2100	—
Birch-Hirschfeld[3])	19—60 J.	—	—	—	1624	154
Thoma[4])	—	—	—	299	—	—
Bollinger[5])	♂	58	340	—	—	—
	♀	50	275	—	—	—
Kalmansohn[6])	♂	—	332	—	—	—
	♀	—	264	—	—	—
Posselt[7])	32 u. 33 j. ♂	—	—	—	1447	140
	25 u. 30 j. ♀	—	—	—	1472	157
Prenner[8])	♂	63,7	—	—	—	160,8
	♀	49,12	—	—	—	148
Monneret[9])	—	—	—	—	1600 (mit unterbundenen Gefäßen) freiwillig ablaufendes Blut 360 g injizierbare Flüssigkeit 1200 g	—

Verhältnis von Milz- : Lebergewicht rund 1 : 10.

1) Sömmerring's Lehre von den Eingeweiden und Sinnesorganen, umgearbeitet von H. (vom Baue des menschlichen Körpers V. Bd.) 1844, p. 310.

2) Klinik der Leberkrankheiten I 2. Aufl. 1861 p. 18.

3) Gerhardt's Handbuch der Kinderkrankheiten IV. Bd. 2. Abtheilung 1880 p. 668. Vorher gesunde Verunglückte und Selbstmörder.

4) Untersuchungen über die Grösse und das Gewicht der anatom. Bestandtheile des menschlichen Körpers 1882 p. 182. [Mittel aus eigenen und fremden Untersuchungen.]

5) J. Bauer & O. Bollinger, Ueber idiopathische Herzvergrösserung. Festschrift f. Pettenkofer. 1893 p. 63. 32 Männer, 4 Weiber. Verunglückte und Selbstmörder.

6) Beitrag zur Frage des Herzgewichtes. Züricher Dissertation 1897 p. 7 Verunglückte (30 Männer, 4 Frauen).

7) Deutsches Archiv f. klin. Medicin 62. Bd. 1899 p. 492.

8) Ueber die Gewichtsverhältnisse der Milz bei verschiedenen Krankheiten. Münchener Dissertation 1885 p. 12. 24 Männer, 8 Weiber.

9) Archives générales de médecine 1861 I p. 561.

Absolutes Gewicht einiger Organe im wachsenden Körper
(H. Vierordt)[1]

Männlich

Alter	Zahl der Fälle	Gehirn	Zahl der Fälle	Herz	Zahl der Fälle	Rechte Lunge	Zahl der Fälle	Linke Lunge	Zahl der Fälle	Leber	Zahl der Fälle	Nieren	Zahl der Fälle	Milz
0 Monat	36	381	62	23,6	53	30,2	53	23,9	11	142,6	14	23,7	11	10,7
1	5	463,8	7	17,2	2	26	2	27,5	2	100,5	2	26	2	10
2 3	8	548,9	30	17,1	—	—	—	—	3	132,3	3	30,1	3	11
4 5 6	7	632,4	28	23,0	14	43,0	12	45	6	163,9	76	44,1	5	13,5
7 8 9	6	733,3	29	30,0	1	62,3	4	55,7	6	230,1	4	46,7	5	14,2
10 11	—	—	6	33,74	1	102,8	—	—	1	404	1	53,1	—	—
1 Jahr	17	944,7	15	41,2	10	83	11	73,6	11	333,5	11	72,8	10	20,3
$1^1/_4$	1	782	1	44,4	—	—	—	—	—	—	1	54,5	—	—
$1^1/_2$	3	1019,7	1	47,5	—	—	—	—	2	333,5	4	72,8	2	30,5
$1^3/_4$	1	1078	3	46,5	1	80	1	65	2	423,5	3	83.7	3	37,3
2	27	1025,4	45	51,9	27	101,5	27	82,1	28	428,2	28	90,6	26	43,2
$2^1/_2$	3	1156,3	3	58,9	3	118	1	90	1	470	4	106	—	—
3	20	1112,4	31	64,5	16	136,5	15	118,1	18	482,2	18	102,1	17	43,4
$3^1/_2$	1	1249,5	1	57,7	—	—	—	—	—	—	1	100,8	—	—
4	20	1327,6	32	74,7	19	158,8	20	147,5	19	588	23	107,7	17	53,6
5	19	1282,1	24	83,7	18	141,7	19	117,5	20	554,1	19	111,2	18	56,4
6	12	1353	7	87,1	2	217,5	2	160	6	608,1	8	112,2	6	56,7
7	14	1348,4	18	93,3	12	197	12	172,2	11	688	12	128,3	10	62,6
8	5	1366,1	3	95	1	160	1	150	3	690	4	137,6	3	60
9	3	1425	6	108,3	3	190	3	167,6	4	701,7	5	156	3	62,5
10	9	1417 9	10	130,9	7	232,5	7	236,1	8	868,4	8	160,8	6	88,2
11	8	1379,1	12	142,9	8	238,1	8	227,8	10	878,4	9	170,2	8	71,3
12	5	1415,6	(1	97,5)	3	240	3	175	3	880	3	157.5	3	70
13	9	1475,8	8	172,2	5	249,9	4	208,8	7	1050,9	7	211,1	6	88,3
14	12	1289	8	216,1	7	414,6	7	283,5	7	1188,7	7	233,7	4	70
15	5	1471,1	9	200,6	7	365	6	347,6	7	1218,6	7	218,9	5	114,6
16	7	1435,1	11	229,4	9	419,5	9	327,8	10	1339,2	10	247,7	10	153,7
17	15	1409,2	17	250,9	11	429,9	11	343	12	1481.5	14	274.9	12	145,6
18	21	1441,8	20	251,7	17	495,3	17	389	17	1523,2	15	267,1	17	174,4
19	23	1384,5	23	298,4	17	533,1	16	460,2	17	1636,4	16	274,3	13	157
20	14	1444,5	15	305,3	9	513,6	9	448,9	11	1560,8	11	296,4	2	186,2
21	36	1425,8	33	303,5	27	486,3	27	450,9	27	1666,3	29	324,6	30	173,4
22	29	1348,3	27	311,1	22	539,2	20	471,0	23	1673,5	24	302,1	21	146,1
23	24	1402,1	24	295,8	18	508,8	18	439,8	19	1576,9	20	283,7	18	156,1
24	32	1419,7	30	313,4	22	534,7	22	442,6	24	1857,4	24	293.7	25	174,2
25	27	1428,2	30	301,7	19	505,0	22	479.6	18	1801,3	20	302,8	17	161,5
Summe der Fälle		448 (15) (20)		590 (17) (23)		350 (19) (22)		346 (18) (22)		336 (21) (20)		361 (14) (21)		298 (17) (23)

1) Diese und die folgenden Tabellen aus: Archiv für Anatomie und Physiologie. Anatomische Abtheilung. Supplement-Band 1890 pag. 62 ff., woselbst auch die Quellen genauer angegeben sind. Die Haupttabellen beziehen sich auf 2729 männliche, 2707 weibliche Individuen. Diese und die folgende sind erweitert bei den halbfett gedruckten Fällen durch 21 männliche, 8 weibliche, passend ausgewählte Fälle aus Kress, Ueber Organgewicht bei Kindern, Münchener Dissertation 1902, Tabelle

(Fortsetzung nächste Seite)

Absolutes Gewicht einiger Organe im wachsenden Körper
(H. Vierordt)

Weiblich

Alter	Zahl der Fälle	Gehirn	Zahl der Fälle	Herz	Zahl der Fälle	Rechte Lunge	Zahl der Fälle	Linke Lunge	Zahl der Fälle	Leber	Zahl der Fälle	Nieren	Zahl der Fälle	Milz
0 Monat	38	384,2	59	24	53	31,9	53	23,4	16	164	20	23,1	16	10,8
1	7	402,9	12	15,2	—	—	—	—	2	108,5	2	22,5	2	21,5
2 3	7	527,4	33	17,2	1	30	2	29	2	122,5	3	35,2	3	14,5
4 5 6	8	575,4	26	21,4	16	44	4	35	7	161,7	7	38,3	8	11,3
7 8 9	3	771,1	18	27,5	2	55	2	38,5	2	220,5	3	50,5	3	19
10 11	3	693,3	6	33,3	—	—	2	44	3	239	5	61,6	3	25
1 Jahr	11	872	18	32,8	7	73,6	7	74,5	9	275,5	10	57,7	8	20,5
$1^1/_4$	1	878,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$1^1/_2$	4	889,8	4	42,3	—	—	—	—	3	357,3	6	75,7	3	31
$1^3/_4$	2	960,7	1	59	1	119	1	100	1	445	1	81	1	57
2	28	960,7	52	51,3	22	106,5	23	87	25	417,5	27	92,1	24	38,6
$2^1/_2$	7	1060,8	5	59,3	1	106,3	2	87,8	5	473,3	5	88,6	5	31,1
3	23	1040,2	37	60,1	15	129,2	16	114,6	20	444,2	21	98,5	17	42,2
$3^1/_2$	2	1080,7	2	57,1	1	170,1	—	—	1	417,2	2	92,9	—	—
4	13	1138,7	18	69	10	147,5	11	123,6	11	555	12	115,4	11	50,9
5	19	1220,9	30	80,3	18	180	18	137	19	566,3	22	104	17	47,9
6	13	1258,4	17	91,4	11	182,8	11	171,8	12	624,6	11	124,9	12	52,2
7	8	1295,8	6	81,4	6	224,7	8	168	8	680,6	9	133,6	8	59,1
8	9	1150,1	11	106	5	210	5	170	6	734	6	128,5	5	65
9	1	1242,6	4	123,3	4	186,7	4	185	4	795	4	133,3	4	67,5
10	5	1267,4	3	125	3	250	3	270	3	786,7	3	155	2	85
11	1	1238	5	114,4	3	200	3	290	3	902,5	3	150	3	87,5
12	2	1245,2	1	110	1	329,5	1	297,7	1	807,9	2	204,8	1	127,6
13	3	1255,9	2	142,5	2	220	—	—	2	810	2	175	(2	67,5)
14	5	1345	8	173,8	5	300	5	207,5	5	1025	5	190	—	—
15	11	1235,4	11	248,3	9	351,1	9	318,3	9	1355,6	10	243	8	119,8
16	15	1272,8	10	264,3	6	332,5	7	343,1	8	1541	8	253,4	6	118,2
17	18	1236,7	16	234,4	12	391	12	312,2	12	1435,7	13	277	12	129,1
18	23	1324,6	25	242,0	14	362,8	14	305,0	16	1473,2	20	274,5	15	136,5
19	16	1234,1	15	263,3	11	455,4	11	360,4	11	1440,6	11	258,6	10	135,4
20	35	1228,2	30	243,0	24	431,8	24	362,4	27	1533,3	25	257,1	25	134,0
21	31	1319,7	22	250,6	18	486,9	18	416,6	19	1568,9	18	281,2	18	135,4
22	18	1280,2	21	253,5	14	426,9	14	355,9	16	1471,7	16	249	14	133,2
23	26	1277,5	22	258,5	15	473,3	15	373,6	17	1514,8	17	275,3	16	141,9
24	33	1248,6	22	284,1	18	462,9	18	422	21	1756,6	20	302,9	20	142,1
25	34	1230,3	27	260,9	15	458,2	15	416,9	19	1648,5	16	291,6	16	174,3
Summe der Fälle	468 (6) (8)		603 (8) (8)		328 (8) (7)		323 (8) (7)		329 (8) (8)		351 (7) (7)		305 (7) (6)	

A und B; vom 15. Jahr an aus Juncker (s. p. 34) Tabelle Ib u. Ic, die Fälle (23 männliche, 8 weibliche) seit 1888, da Oppenheimer's schon verwertete Arbeit (Zeitschrift f. Biologie 25. Bd.) bis 1887 reicht. — Organgewichte der Neugeborenen s. a. O. Schäffer in Winckel, die Kgl. Universitäts-Frauenklinik in München 1884—1890. Leipzig 1892 p. 652 u. 653.

Prozentisches Gewicht der Organe im Vergleich zum Körpergewicht[1]) (H. Vierordt)

Männlich[1])

Alter	Körpergewicht[2]) k	Gehirn	Herz	Rechte Lunge	Linke Lunge	Leber	Nieren	Milz
0 Monat	3,1	12,29	0,76	0,94	0,77	4,57	0,75	0,34
1	3,40	13,64	0,51	0,76	0,81	2,96	0,76	0,29
2 3	4,45	12,33	0,48	—	—	2,97	0,67	0,25
4 5 6	5,91	10,70	0,38	0,72	0,76	2,52	0,75	0,23
7 8 9	7,41	9,99	0,40	0,84	0,72	2,96	0,63	0,22
10 11	8,23	—	0,41	1,22	—	4,92	0,65	—
1 Jahr	9,0	10,50	0,46	0,92	0,82	3,70	0,81	0,23
1 1/4	8,96	9,73	0,50	—	—	—	0,61	—
1 1/2	9,66	10,56	0,49	—	—	3,45	0,75	0,32
1 3/4	10,36	10,41	0,45	—	—	3,98	0,78	0,30
2	11,0	9,32	0,47	0,92	0,75	3,89	0,82	0,39
2 1/2	10,92	10,61	0,49	1,25	—	—	1,11	—
3	12,5	8,86	0,52	1,11	0,94	3,88	0,82	0,37
4	14,0	9,50	0,53	1,12	1,05	4,20	0,77	0,38
5	15,9	7,94	0,51	1,09	0,68	3,39	0,72	0,36
6	17,8	7,63	0,48	—	—	3,45	0,60	0,34
7	19,7	6,84	0,47	0,96	0,87	3,49	0,65	0,32
8	21,6	6,38	0,44	—	—	3,01	0,59	0,29
9	23,5	6,06	0,46	0,81	0,71	2,99	0,66	0,27
10	25,2	5,59	0,51	0,94	0,99	3,32	0,64	0,35
11	27,0	5,04	0,52	0,88	0,85	3,22	0,64	0,26
12	29,0	4,88	(0,34)	0,83	0,60	3,03	0,54	0,24
13	33,1	4,49	0,50	0,75	0,63	3,13	0,64	0,26
14	37,1	3,47	0,58	1,12	0,76	3,20	0,63	0,19
15	41,2	3,62	0,48	0,93	0,89	3,17	0,58	0,35
16	45,9	3,16	0,51	0,93	0,72	2,95	0,55	0,34
17	49,7	2,84	0,51	0,86	0,69	2,98	0,55	0,29
18	53,9	2,64	0,46	0,90	0,71	2,80	0,50	0,33
19	57,6	2,43	0,51	0,93	0,79	2,86	0,48	0,29
20	59,5	2,43	0,51	0,86	0,75	2,62	0,50	0,31
21	61,2	2,31	0,49	0,79	0,75	2,66	0,53	0,27
22	62,9	2,14	0,50	0,84	0,75	2,66	0,49	0,24
23	64,5	2,16	0,46	0,79	0,68	2,37	0,44	0,24
25	66,2	2,16	0,46[3])	0,77	0,73	2,75	0,46	0,25

1) Die Tabelle ist das unveränderte Original. Weiblich cf. l. p. 36 c. p. 92.
2) Gewicht nach Quetelet (s. p. 22) und Lorey. (Jahrb. f. Kinderheilkunde 27. Bd.).
3) W. Müller (l. p. 40 citando) gibt 0,5 % des Körpergewichts an.
4) Mühlmann, Virchow's Archiv 163. Bd. 1901 p. 83 rechnet das Lungengewicht zu 2—3 % des Körpergewichts.

Wachstum des Körpers und der Organe im Vergleich zum Neugeborenen (H. Vierordt).[1]

Männlich [1])

Alter	Körpergewicht	Gehirn	Herz	Rechte Lunge	Linke Lunge	Leber	Nieren	Milz
0 Monat	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1,10	1,22	0.73	0,89	1,10	0,71	1,12	0,94
2 3	1,44	1,44	0,72	—	—	0,93	1,29	1,04
4 5 6	1,91	1,69	0,96	1,41	1,88	1,04	1,89	1.27
7 8 9	2.39	1,94	1.25	2,03	2,22	1,55	2,00	1,56
10 11	2,65	—	1.43	3,40	—	2,85	2,28	—
1 Jahr	2,90	2,48	1.75	2.76	3.08	2,35	3,12	1,92
1 1/4	2,89	2,01	1,88	—	—	—	2,34	—
1 1/2	3,12	2,67	2,01	—	—	2,35	3,12	2,88
1 3/4	3,27	2.83	1,97	—	—	2,91	3,45	2,92
2	3,55	2,69	2,20	3.36	3,44	3,02	3,99	4,08
2 1/2	3,52	3,04	2,68	4.54	—	—	5,21	—
3	4.03	2,91	2,75	4.58	4,94	3,42	4,38	4,33
3 1/2	—	3.28	2,44	—	—	—	4,33	—
4	4.52	3,49	3,14	5,18	6,13	4,15	4,62	4,95
5	5,13	3.32	3,43	4.35	4,63	3,80	4,92	5,40
6	5,74	3,57	3,60	—	—	4.34	4.58	5,66
7	6,35	3,54	3,95	6,29	7,20	4.86	5,51	5,91
8	6,97	3,62	4,02	—	—	4.59	5,44	5,90
9	7,58	3,74	4,59	6,29	7,01	4,95	6,70	5,90
10	8.13	3,70	5,41	7.82	10,44	5,90	6,90	8,28
11	8,71	3.57	5,97	7.83	9,60	6,14	7,36	6,73
12	9,35	3,78	(4.13)	7,95	7,32	6,21	6,76	6,60
13	10,68	3,90	6,95	8,27	8,74	7,31	9,14	8,12
14	11,97	3,38	9,16	13,73	11.86	8,39	10,03	6,60
15	13.29	3,91	8,45	12,67	15,38	9,22	10,29	13,68
16	14,81	3,77	9,76	13,89	13,72	9,45	10,63	14,50
17	16,03	3,70	10,63	14,23	14,35	10,46	11,80	13,74
18	17.39	3,73	10,33	16,07	15,98	10,65	11,66	16,62
19	18,58	3,67	11,42	17,67	19,11	11.61	11,76	15,66
20	19,19	3,79	12,94	17.01	18,78	11,01	12,72	17,57
21	19,74	3,71	12,59	16,10	19,14	11,48	13,88	15,86
22	20,29	3,54	13.24	17,42	19,75	11,82	13.17	14,05
23	20,81	3,66	12,42	16,89	18,24	10,79	12,09	14,50
24	—	3,74	13,09	17,36	18,30	13,04	12,42	16,70
25	21,36	3,76	12,74	16,97	20,14	12,84	13,12	15,38

1) Die Tabelle ist das unveränderte Original ohne die 21 Fälle von Kress und Juncker (s. p. 36). — Weiblich l. p. 36 c. p. 94).

Gewicht von Gehirn, Herz, Nieren (Leber, Milz) vom 20.—80. (90.) Lebensjahr

Alter	Gehirn				Herz			Nieren		Leber		Milz	
	männlich		weiblich		Thoma[3]	Wilh. Müller[4]		Thoma[5]		(Geist)[6] [p. 34]		(Geist)[6]	
	Boyd[1]	Th. v. Bischoff[2]	Boyd[1]	Th. v. Bischoff[2]		männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
20—30	1358	1396	1239	1234	270	297,4	220,6	328	288	—	—	—	—
30—40	1366	1365	1222	1233	302,9	289,6	234,7	322	293	—	—	—	—
40—50	1348	1366	1214	1240	303[8]	304,2	264,1	309	249	—	—	—	—
über 50[7]	**1352**	—	**1208**	—	—	**386**	**251**	**307**	**237**	**1498**	**1320**	**123**	**109**
50—60	1345	1375	1225	1200	316,6	340,8	256,9	258	242	—	—	—	—
60—70	1315	1323	1210	1178	331,8	345,9	285,1	250	235	1257	1220,5	139,5	140,1
71—80	1290	1279 (71—über 80)	1170	1121 (71—über 80)	320,8	335,5	294,3	303	216	1293,6	1052,4	97,5	112,1
über 80	1284		1127		303,5	315,7	253,0	234	194	—	—	—	—
85—95 (Geist)[6]	großes Gehirn	1023,78		942,78	60—93 J.[6]	292,38	263,14	61—88 J.[9] r. 99,7 l. 105,8	—	825,8	—	92,6	—
	kleines Gehirn	146,19—143,75 (beide Geschlechter)			74—84 J.[9]	374	—		—	—	—	—	—
	nach Rey[10] nimmt das Gewicht der Hemisphären b. z. 80—85 J. ab, r. 101, l. 106 g.				70—90 J.	—	274	80—90 J. 272,19[6]	80—93 J. 192,48[6]	—	730.7	—	81,6

1) Philosophical Transactions of the Royal Society of London for the year 1861 Vol. CLI Part I p. 242.
2) Das Hirngewicht des Menschen 1880. Tabelle III (545 männl., 341 weibl. Individuen).
3) l. p. 35 cit. [nach Reid, Peacock, Boyd, Blosfeld etc.]. Eine ausführliche Tabelle mit interpolierten Werten ibid. p. 172.
4) Die Massenverhältnisse des menschlichen Herzens 1883 p. 56 u. 57. Gewogen nach Abtragung der grossen Gefässe und des Perikardialfettes.
5) l. p. 35 cit. p. 183 [nach Boyd]. 6) Klinik der Greisenkrankheiten 1860 p. 155, 73, 133, 51, 71.
7) Juncker (l. c. p. 32, 33), abgerundet.
8) Eine auch von Clendinning (Medico-chirurgical Transactions 1838 Vol. XXI, p. 33) aus 400 Fällen gewonnene Mittelzahl.
9) E. Demange, Étude clinique et anatomo-pathologique sur la vieillesse 1886. — Uebers. von Fr. Spitzer, Das Greisenalter 1887 p. 51. — 23 Individuen.
10) L'encéphale 1885 p. 488. — Das Gewicht sinkt von 1174 g auf 980. Das Kleinhirn (♂ 146 g, ♀ 143) bleibt nahezu unverändert.

Gewicht des Verdauungskanals und der Speicheldrüsen[1] in verschiedenen Lebensaltern

Alter	Beobachter[2]	Zunge	Speiseröhre	Magen	Dünndarm	Dickdarm	Parotis	Submaxillaris	Sublingualis	Pankreas
Neugeborener				m. 7,4 w. 7,5	m. 34 46 (beide) w. 43 60	16,25 15,5	Speicheldrüsen: 6,5			m. 2,85 w. 4,0
1 Monat	Huschke[3]			10—11	w. 41	w. 17,4				
3 Jahr	„			45—50	202	154				
16 „	E. Bischoff									m. 78
21 „	—									m. 69,6 w. 72,5
22 „	E. Bischoff						Speicheldrüsen: w. 65,5			w. 88
24 „	—	m. 51,2			w. 564	w. 451				
25 „	Schwann									m. 56
26 „	Theile[4])	m. 64,8								
33 „	E. Bischoff	m. 94,1		183	713	370	r. 21,9 l. 17,4	r. 8,6 l. 8,6	r. 3,0 l. 2,7	89,7
35 „	Theile[4])	m. 65,1								
42 „	—	m. 79,4	51	202	780	480	30	4		90
zw. 30 und 45	G. v. Liebig	m. 81,6 (mit Gaumen)					Speicheldrüsen: 89,75			105
53 Jahr	Schwann									w. 97
56 „	„									m. 99
Erwachsene Männer	*Huschke*[3])			170—232	682	438				
	K. G. Richter[5])			123	462	244				
Erwachsene	*Krause*[6])			*Darmgewicht für die ganze Lebensdauer = 3—4 % des Körpergewichts (Mühlmann)*[7])			22,5–29,2	7,3–11	2,5–3,8	66—102

1) Diese und die 2 folgenden Tabellen im wesentlichen nach meinem p. 36 cit. Aufsatz (p. 80—88). Autoren: Huschke, Schwann, Gluge, E. Bischoff, Dursy (s. p. 34 u. 35), Valentin, Arnovljevič (p. 33), Lorey, E. Brandt, A. Busch, A. W. Volkmann, G. v. Liebig, Th. v. Bischoff. Neu hinzugekommen L. Weiss, Scheele, Harless, Mies, Ziehen.

2) Die Beobachter sind nur namhaft gemacht, wenn sie ausschliesslich für die betr. Rubrik in Betracht kommen.

3) l. p. 35 c., p. 63 und 110.

4) Gewichtsbestimmungen zur Entwickelung des Muskelsystems und des Skelettes beim Menschen 1884 p. 170 in Nova Acta der Leop. Carol. Akademie Bd. 96 Nr. 3.

5) Untersuchungen über Länge, Gewicht und Flächenausdehnung des normalen menschlichen Magens und Darmes. . . . Leipziger Dissertation 1904 p. 14, 17.

6) l. c. II p. 948 ff.

7) Ueber die Ursache des Alters 1900 p. 124, 125. — Anatom. Anzeiger XVIII 1900 p. 206.

Gewicht des Bewegungsapparates, Nervensystems und der Sinnesorgane (g)

Alter	Beobachter	Haut	Unterhautfettgewebe	Muskulatur	Skelett (frisch)	Rückenmark (neuere Angaben s. u. „Rückenmark“)	Nervenstämme	Augen (ohne Muskeln)	Tränendrüsen	Ohren	Kehlkopf
Neugeborener	Mies	m. 480 (Haut u. Unterhautfettgewebe)		m. 776,5	m. 305,3	3,42 m. 5		m. 9 } 2,29		w. 7,25	Schildknorpel [1])
"	—	w. 337,25	405,5	w. 700,5	w. 466,5	w. 6 (mit Dura 10)		w. 6 } 2,29 (L. Weiß)			
16 Jahre	E. Bischoff	m. 4023		15 722	8 436					Erwachsene	m. 5,5—9,3 w. 3,5—3,8 9 j. ♀ 1,2
17 "	Th. v. Bischoff					w. 25 (mit Nervenwurzeln 36)					
21 "	—			w. 21 840	w. 4 659	m. 25					
22 "	E. Bischoff	w. 3175	15 670	19 846	8 390	mit Häuten u. Nervenwurzeln 56	270	13,5 (mit Sehnerv)	3,5	28,5	Ringknorpel [1])
23 u. 25 "	Schwann					m. 25 u. 24					♂ 2,9—6,9 ♀ 2,4—3,7
24 "	Th. v. Bischoff					m. 27 (mit Nervenwurzeln 45)					9 j. ♀ 0,65
33 "	E. Bischoff	m. 4850	12 570	29 102	11 080	33,3 (mit Dura 44,8)	290,3	12,5 (mit Sehnerv 13,2)	r. 0,5 l. 0,6	32	28,5 (Kehlkopf)
34 "	Th. v. Bischoff					w. 26,3 (mit Nervenw. 40,5)					
36 "	Dursy	m. 9076 (Haut u. Unterhautfettgewebe)		18 484	7 614						
38 "	Volkmann				m. 7 856,4						
42 "		m. 7404		30 574	9 814	m. 25					
44 "	Th. v. Bischoff					w. 25 (mit Nervenwurzeln 39)					
zw. 30 u. 45	G. v. Liebig	m. 3875	8 598	27 627	12 702	61,5	147,9	13,9	1,7		
45 Jahre	Volkmann				m. 7 496						
46 u. 48 "	Th. v. Bischoff					m. 27 } 30 } (mit d. Nervenwurzeln 47)					
53 "	Schwann					w. 20,5					
54 "	Th. v. Bischoff					w. 29 (mit Nervenw. 43,5)					
24—54 "	Theile			m. 24 442 (8 Fälle) w. 14 776							
61 "	Dursy				5 866	**34—38**		7,448 (Weiß) **6,3—7,8** (1 *Auge*)	*obere* **0,72** *untere* **0,22**		
Erwachsene	*Krause*					27—28 (Ziehen)					
"						27 (Mies)					

1) Harless, Wagner's Handwörterbuch der Physiologie IV. Bd. 1853 p. 512.

zu p. 43. 1) Nach Puech (Montpellier médical, Tome XXVIII 1872 p. 505, Des ovaires, de leurs anomalies 1873) ist Gewicht des Eierstocks beim Neugeborenen 0,4—0,8, in der Kindheit 2—3, während der Pubertät 4,5—5,25, in der Periode der Fruchtbarkeit im Mittel 7,5, im hohen Alter 0,75—0,50 g.

zu p. 43. 2) Friedleben (Physiologie der Thymusdrüse 1858) findet im Neugeborenen 14, bis zum 9. Monat 20, von da bis zum 2. Jahr 26,2 (v. Mettenheimer 18,2), vom 3.—14. Jahr 24,9, Merkel 16—20, Mettenheimer (Jahrb. f. Kinderheilk. 46. Bd. 1898 p. 61) 20,5.

Alter	Beobachter	Harnblase, Harnleiter, Penis	Prostata	Hoden	Eierstock	Thymus		Schilddrüse	Nebennieren	Lymphdrüsen	große Gefäße
Neugeborene	—			0,8	0,4—0,8 (Puech)[1]	m. 8,15		m. 4,85	m. 7,05		
						w. 10,85	(Jahre)	w. 9,75	w. 5,25		
1 Monat	Lorey					m. 4,0		Neugeborener 2,5 (Guiart)[4]	m. 3,5		
						w. 3,0	[3]		w. 2,63		
2 3 "	"					m. 6,0	1/2 ♂ 13,5		m. 2,25		
						w. 2,5	" ♀ 5,2		w. 3,38		
4 5 6 "	"					m. 2,25			m. 1,94		
						w. 3,2 [2]			w. 2,4		
10 11 "	"								w. 3,33		
1 Jahr	"					w. 3,0	16,2		w. 2,25		
1 1/4 "	"				Uterus (s. bei diesem)	w. 5			w. 2,5		
1 1/2 "	"					m. 6,75			m. 3,0		
						w. 5,0			w. 2,0		
1 3/4 "	"					m. 5,25			m. 3,63		
2 "	"			[2,7]					w. 3		
2 1/2 "	"					w. 10,5	2 1/2 ♀ 15,6		w. 2,75		
3 "	"					w. 3	3 ♀ 15,1		w. 3		
6 "	"		c. 1,8			m. 3	17 ♂ 35,5		m. 2		
16 "	E. Bischoff			24,7		m. 47 [?]			m. 2,6 (eine)		
21 "	—			51,6	7,5	w. 8,4		w. 20,7	m. 8,5		
									w. 8,7		
22 "	—			44,9	9	w. 18,5	**Brustdrüse** 222 (fettfrei) (s. bei dieser)	w. 17,5	w. 10		w. 330
23 "	Schwann			41,0				m. 11,0	m. 8		
25 "				38,4				m. 18,0	m. 9		
29 "	Gluge			54,5							
33 "	—	193 (Cowper'sche Drüsen 1,5)	20.5	70,0				m. 45,8 m. 34,2 w. 29,3	8,6 (Weibgen)[5]		361
35 u. 40 "	A. Busch			47,2 u. 39,5				13,5	5		
42 "				47,5				36,4			
zw. 30 u. 45	G. v. Liebig									16,6	260
53 ♀ u. 56 ♂	Schwann			49				w. 24	w. 9 m. 10		
Erwachsene	*Krause*		19	*Hoden* 15—24,2	4,8—6,6	4—34		*etwas mehr als* 30	4,8—7,2		
			21 (*Thompson*)	*Nebenhoden* 2,1	(*nach Geburten* 2,4)						
	Guiart[4])							25,0			

1) und 2) siehe auf pag. 42.
3) Scheele, Zeitschrift f. klinische Medicin, Suppl. z. XVII. Bd. (Festschrift f. Leyden) 1890 p. 49.
4) Étude sur la glande thyroïde dans la série des vertébrés . . . Thèse de Paris 1896 p. 12.
5) Zur Morphologie der Schilddrüse des Menschen. Münchener Dissertation 1891 p. 14.

Absolutes und relatives Gewicht der Organe und ihr relatives Wachstum (H. Vierordt)

	Hoden	Muskulatur	Pankreas	Skelett	Magen und Darmkanal	Haut und Unterhautfettgewebe	Lungen	Milz	Nieren	Leber	Herz	Speicheldrüsen	Ovarien	Rückenmark (ohne Häute)	Schilddrüse	Gehirn	Thymus	Augen	Nebennieren	Summe (ohne Ovarien)
	absolutes Gewicht (g)																			
Neugeborener	0,8	776,5	3,5	425,5	65	611,75	54,1	10,6	23,3	141,7	23,6	6,5	0,8	5,5	4,85	381	8,15	7,5	7,05	= 2554
Erwachsener	49	28732	97,6	11575	1364	11765	994,9	163	305.9	1819	300,6	76,5	7,5	39,15	33,8	1430,9	26,9	26,9	7,4	= 58793
	% des Gesamtgewichts bezogen auf 3,1 und 66,2 kg																			
Neugeborener	0,026	25,05	0,11	13,7	2,1	19,73	1,75	0,34	0,75	4,57	0,76	0,21	0,026	0,18	0,16	12,29	0,26	0,24	0,23	= 81,93
Erwachsener	0,08	43,40	0,15	17,48	2,06	17,77	1,50	0,25	0,46	2,75	0,46	0,12	0,012	0,06	0,05	2,16	0,04	0,02	0,01	= 88.43
	Der männliche **Gesamtkörper** wiegt das **21 fache** von dem des Neugeborenen																			
die einzelnen Organe das	61,62	37	27,9	27,2	21	19,2	18,4	15,38	13,12	12,84	12,74	11,8	9,37	7,1	6,97	3,76	3,3	1,8	1,65	
	fache																			

Die Tabelle ist zum Teil nach den Tabellen p. 36 u. 41—43 berechnet. Für die daselbst nicht aufgeführten Organe und Organsysteme standen, besonders auch bei Neugeborenen, im ganzen nur wenige Fälle zur Verfügung, welche mit Auswahl dem erwähnten Aufsatz (l. p. 36 cit. p. 81—87) entnommen sind. Es wurde nur dann auf weibliche Individuen zurückgegriffen, wenn passende Gewichte bei männlichen fehlten, wie bei Thymus, Cutis und Fett, Auge. Das Defizit von 546 g = 18 % beim Neugeborenen erklärt sich zum größten Teil wohl daraus, daß zufällig nur Neugeborene von geringerem Gewicht in Rechnung kommen konnten und dadurch die Ausschlag gebenden Faktoren (Muskeln, Skelett, Haut und Fett) zusammen bloß 58,48 % ausmachten. Auch das Mekonium (60—90 g) kommt, außer Blutverlust und Wasserverdunstung, in Frage. Beim Erwachsenen deckt sich das Defizit von 7400 g = 11 ½ % aus Wasserverdunstung, Blutverlust, großen Gefäßen, Nervenstämmen, (Harnblase und Genitalien), Kehlkopf, Inhalt des Darmkanals etc. — E. Bischoff hat z. B. den Blutverlust während der Präparation bei Erwachsenen = 624 resp. 349, bei Neugeborenen = 123 g gefunden.

Gewichtsverhältnisse der einzelnen Herzabschnitte bei beiden Geschlechtern (Wilh. Müller)

a) Vergleich zwischen beiden Herzhälften[1])

Körpergewicht (kg)	Freier Abschnitt des rechten Ventrikels	Freier Abschnitt des linken Ventrikels	Septum	Berechnete Werte für rechten Ventrikel	Berechnete Werte für linken Ventrikel	„Funktioneller Index" (rechts: links)
			Männer			
30,1—40	40,4	75,7	54,7	58,2	114,7	0,508
40,1—50	47,1	84,5	63,2	66,0	128,8	0,517
50,1—60	55,6	103,4	73,9	76,9	155,3	0,498
60,1—70	61,6	120,7	84,1	86,9	178,8	0,495
70,1—80	66,6	131,3	90,5	94,5	194,6	0,486
					Mittel	0,508
			Weiber			
20,1—30	28,9	52,9	40,3	41,1	78,7	0,509
30,1—40	37,7	66,8	50,4	52,9	101,2	0,522
40,1—50	41,9	79,9	57,5	59,7	120,0	0,497
50,1—60	49,7	92,7	65,9	69,7	138,8	0,509
60,1—70	56,5	97,4	75,7	76,7	158,0	0,501
					Mittel	0,506

b) Vergleich zwischen Vorhöfen und Ventrikeln[2])

Körpergewicht (kg)	Vorhöfe	Ventrikel	„Atrioventrikularindex" (Vorhof: Ventrikel)	Vorhöfe	Ventrikel	„Atrioventrikularindex" (Vorhof: Ventrikel)
30,1—40	35,1	171,5	0,2088	31,5	154,5	0,2077
40,1—50	39,4	195,8	0,2038	36,9	183,6	0,2026
50,1—60	44,0	233,3	0,1921	41,1	210,5	0,1943
60,1—70	50,4	264,2	0,1934	44,9	224,3	0,2057
Alter (Jahre)						
21—30	34,2	200,3	0,1561	28,4	179,3	0,1605
31—40	36,2	210,9	0,1740	31,2	181,4	0,1742
41—50	38,5	212,3	0,1866	39,5	198,0	0,2021
51—60	43,8	196,9	0,2015	38,2	180,2	0,2120
61—70	49,5	224.6	0,2286	45,3	205,0	0,2307
71—80	51,0	206,7	0,2503	49,0	215,6	0,2355

Bei Neugeborenen übertrifft das Gewicht des rechten Vorhofs das des linken, im Beginn des 2. Monats sind sie gleich und bleiben es im 1. Lebensjahr. Vom 2. Jahr ab überwiegt die Masse des linken Vorhofs, die Differenz beträgt von der Zeit der Geschlechtsreife an das ganze spätere Leben hindurch ca. 5,5 % (W. Müller)[3]).

Die Masse sämtlicher Klappen beträgt im Mittel[4])
0,020 der gesamten Muskelmasse des Herzens
0,024 „ Muskelmasse der Kammern.

Vom Septum rechnet Müller[5]) 0,3021 für die rechte Herzkammer
0,6979 „ „ linke „

1) l. p. 40 c. p. 214.
2) „ „ „ „ p. 165.
3) „ „ „ „ p. 171.
4) „ „ „ „ p. 45. — Über den Flächeninhalt der Klappen s. p. 48.
5) „ „ „ „ p. 54.

Einige Dimensionen des Herzens ohne die Ostien, Wanddicke

(Buhl,[1]) Krause)

	Männer	Weiber	insgesamt
Mittlere Körperhöhe (cm)	162,7	149,3	157
Höhe des linken Ventrikels [2])	9,4	9,5	9,5
Höhe des rechten „	9,6	9,1	9,4
Höhe des Herzens (linker Ventrikel) : Körperhöhe	1 : 17,3 [3])	1 : 15,7 [3])	1 : 16,5 [3])
Muskeldicke d. linken Ventrikels (Mitte der Ventrikelhöhe)	1,7	1,6	1,6
dgl. an der Basis	1,05	0,99	(Bizot) [2])
f. 1—4, 5—9, 10—15 Jahr	*0,67; 0,74; 0,81*	*0,57; 0,69; 0,74*	(Bizot) [2])
in der Mitte	1,10	1,08	(Bizot) [2])
(s. vorhin)	*0,65; 0,86; 0,86*	*0,63; 0,70; 0,72*	(Bizot) [2])
nächst der Spitze	0,85	0,79	(Bizot) [2])
(s. vorhin)	*0,43; 0,58; 0,52*	*0,46; 0,52; 0,54*	(Bizot) [2])
Muskeldicke d. r. Ventrikels	0,6	0,4	0,5
dgl. an der Basis	0,45	0,37	(Bizot) [2])
dgl. in der Mitte	0,34	0,28	(Bizot) [2])
dgl. nächst der Spitze	0,23	0,21	(Bizot) [2])

Krause (l. c. p. 962) rechnet:

	cm	
Höhe des linken Ventrikels	9,5	
Größter Durchmesser unterhalb der Basis	6,7	
Wanddicke	1,1—1,4	
Länge des rechten Ventrikels vorn	10,8	
hinten	8,5	
Durchmesser an der Basis	8,8	
Wanddicke	0,5—0,7	
Höhe des linken Vorhofes, hinten	6,1	
vorn	4,7	
die übrigen Durchmesser	4,7	
Septum ventriculorum, Dicke	0,9—1,2	(Luschka[4])
„ atriorum, größte „	0,25	„
Pars membranacea septi „	0,15—0,2	„
„ „ „ Höhe	0,9 (0,4—1,4)	(Krause)
„ „ „ Breite	1,7 (1,1—2)	„

1) Mittheilungen aus dem patholog. Institute zu München herausgegeben von Buhl 1878 p. 28 u. 29. — 62 Männer, 38 Weiber, hauptsächlich zw. 21.—30. Lebensjahr.
2) Mémoires de la société médicale de l'observation I 1837 p. 262—411; vgl. Schmidt's Jahrbücher 24. Bd. p. 254.
3) Die Buhl'schen Zahlen sind nicht richtig berechnet.
4) Die Anatomie der Brust des Menschen 1863 p. 343—345, 366.

Dicke der Vorhofswände	(cm)	0,05—0,35 (Luschka)
Länge des linken Herzohrs		4,1
Sinus venarum cavarum (rechter Vorhof) in allen Richtungen, Durchmesser ca.		5,4
Sinus venarum pulmonalium (linker Vorhof), Wanddicke		0,5

	Entleert und mäßig zusammengezogen	Mäßig und gleichförmig ausgedehnt
Länge [1]) des Herzens (von der oberen Wand des linken Vorhofes bis zur Spitze)	12,9	14,9
Größte Breite [1]) (unterhalb des Sulcus circularis)	9,5	10,8
(Gewöhnliche Breite		8,1)
	8—9	(Karfunkel) [1])
Dicke (von d. vordern z. hintern Fläche unterhalb des Sulcus circularis	6,8	8,8
Umfang daselbst		24,4

Länge und Breite des Herzens in verschiedenen Lebensaltern

(Creutzfeldt [2]), Bizot)

	Männlich			Weiblich		
Alter Jahre	durchschnittl. Körperlänge	Länge des Herzens	Breite des Herzens	durchschnittl. Körperlänge	Länge des Herzens	Breite des Herzens
	cm	cm	cm	cm	cm	cm
♂ 0 ♀	39,9	2,95	3,32	39,07	2,53	2,63
0,38 0,4	56,95	4,11	4,45	57.08	4,0	4,3
1,26 1,5	74,60	5,17	5,76	69,50	4,65	5,45
2,3 4,0	82,0	5,37	6,44	92,30	6,5	6,7
1—4 (Bizot)	—	**5,14**	**6,09**	—	**5,10**	**5,84**
8,9 8,0	115,15	7,0	7,95	119,70	7,43	8,06
5—9 (B.)	—	**7,03**	**7.44**	—	**6,0**	**6,54**
12,0 15,0	120,0	7,3	8,0	147,83	8,40	9,40
10—15	—	**7,67**	**8,35**	—	**6,63**	**7,03**
23,6 24,4	174,9	10,34	10,74	153,47	9,50	9,77
16—29	—	**9,54**	**10,3**	—	**8,72**	**9,61**
35	170,15	10,72	11,35	161,48	10,24	10,44
46,5	165,28	10,58	11,77	163,23	9,87	11,26
30—49	—	**9,73**	**10,69**	—	**9,26**	**9,93**
54,4	167,35	10,70	11,66	155,70	9,77	11,02
65,2	167,18	11,03	11,92	151,15	9,87	10,75
74,1	163,36	10,24	11,51	157,30	9,94	11.82
50—79 (Bizot)	—	**10,29**	**11,8**	—	**9,52**	**10,52**
zwisch. 70 u. 90 (Haushalter) [2])	—	10,5	12,5	—	9,0	11,0

1) Zeitschrift f. klin. Medicin 43. Band 1901 p. 321 — 30 Individuen. Die „grösste“ Herzbreite c. 11—13, die „Länge“ 9—10 cm.

2) Das Flächenwachsthum der Atrioventricularklappen. Jenenser Dissertation 1897 p. 23. 91 männliche, 63 weibliche Individuen.

3) Recherches sur le cœur sénile. Thèse de Nancy 1886 p. 44. 23 Fälle.

Umfang und Weite der venösen Ostien, Flächengehalt der Zipfelklappen (Creutzfeldt)

Alter (Jahre)	Männlich: Ostium venos. dextr. Umfang mm	Männlich: Ostium venos. dextr. Berechnete Weite cm²	Männlich: Ostium venos. sin. Umfang mm	Männlich: Ostium venos. sin. Berechnete Weite cm²	Männlich: Flächengehalt cm² Tricuspid.	Männlich: Flächengehalt cm² Bicuspid.	Weiblich: Ostium venos. dextr. Umfang mm	Weiblich: Ostium venos. dextr. Berechnete Weite cm²	Weiblich: Ostium venos. sin. Umfang mm	Weiblich: Ostium venos. sin. Berechnete Weite cm²	Weiblich: Flächengehalt cm² Tricuspid.	Weiblich: Flächengehalt cm² Bicuspid.
0	30,0	0,772	26,7	0,722	1,290	0,965	27,0	0,578	26,3	0,557	0,947	1,037
0—1	45,2	1,678	40,4	1,320	2,842	2,425	43,7	1,578	39,0	1,268	2,833	2,470
1—2	60,6	2,940	55,6	2,496	4,328	4,238	56,5	(2,545)	47,0	(1,755)	4,740	3,905
2—5	64,6	3,483	59,3	2,810	5,949	5,073	71,0	4,077	60,0	2,887	6,713	5,367
5—10	82,5	5,472	72,5 ⊥	4,195	8,925	7,562	87,0	6,054	78,4	4,913	9,556	8,846
10—20	83,0	(5,480)	79,0	(4,970)	10,050	8,950	98,3	8,422	87,0	6,717	12,580	10,117
20—30	119,6	11,405	104,7	8,795	20,340	16,675	108,6	9,427	94,0	7,040	16,560	13,853
30—40	127,1	12,559	113,0	10,365	22,555	18,802	115,8	10,724	99,2	7,888	15,840	13,550
40—50	126,6	12,798	111,6	11,044	22,600	17,791	118,8	11,243	110,2	9,573	19,295	16,665
50—60	132,6	14,121	109,3	9,559	22,069	18,727	122,5	12,054	100,5	8,176	18,267	14,989
60—70	131,2	13,780	123,7	10,147	23,678	18,196	116,0	11,778	101,5	8,240	18,021	13,955
70—80	131,1	13,834	113,5	10,376	22,200	18,216	132,8	14,250	109,0	9,577	19,096	16,348
80—90	—	—	—	—	—	—	123,7	12,095	104,5	8,695	19,720	14,685
Erwachsene	122,2 (Bizot) 129,7 (Wulff)		102,6 (Bizot)	Mittel für d. reife Alter	22,239 23,779	18,085 18,680 (Wulff)	109,4 (Bizot) 124,5 (Wulff)		93,2 (Bizot)	Mittel für d. reife Alter	18,215 20,013	14,809 14,336

Weitere Angaben über Ostien, nach Reid, Ranking, Merbach, Peacock, F. Wulff b. Creutzfeldt p. 26 u. 5.

Volumen des Herzens

a) im ganzen

	Beneke[1])	Krause[2])
Männer	290—310 cm^3	268 (218—358) cm^3
Weiber	260 – 280 „	

Auf 100 cm Körperlänge ergeben sich 150—190 cm^3 Volumen.

b) die einzelnen Abteilungen (Beneke)[3]).

	Linker Ventrikel	Rechter Ventrikel	Vorhöfe	Summe
Männer	155	72	51	278
Weiber	128	62	42	232
Erwachsener[4])	143—212	160—230	l. 100—130 r. 110—185	
Neugeborener[4])	6—7	8—10	l. 4—5 r. 7—10	

Dimensionen (mm) und Volumen der Lungen[5])

	Männer rechts	Männer links	Weiber rechts	Weiber links
Höhe an der äußern Fläche	271	298	216	230
„ „ „ innern „	162	176	135	156
Durchmesser von vorn nach hinten	203	176	176	162
Querdurchmesser an der Lungenwurzel	95	81	88	74
„ „ „ Basis	135	129	122	108

Volum der luftleeren Lunge (b. 1023—1300 absolutem u. 1,056 spezif. Gewicht) 793—1230 cm^3 (rechts 516—624, links 456—585)

mäßig luftgefüllte Kadaverlunge etwa 3mal so viel (r. 1577—1990, l. 1428—1805)

bei stärkster Füllung „ 5157, „ 4364.

Über Vitalkapazität usw. s. u. bei „Atmung“.

Relatives Verhältnis des Lungenvolums zum Herzvolum und zur Körperlänge (Beneke)[1])

	Herzvolum				Körperlänge
0—11 Tage	3,5—4	:	1	:	1,4—1,6
11 Tage—3 Monate	4 —5	:	1	:	2,2—2,7
Schluß des 1. Lebensjahrs	5 —6	:	1	:	3,0—3,7
2. „	5 —6	:	1	:	3,1—3,7
3. „	5 —7	:	1	:	3,5—4,0
4. „	6	:	1	:	4,2—4,7
5. „	6,6	:	1	:	5,0—6,0
7. „	7,1	:	1	:	5,3 – 6,2
13.—14. „	7,3	:	1	:	6,2—6,9
bei vollendeter Entwicklung	6,2	:	1	:	8,2—9,9
im reifen Mannesalter	5,5	:	1	:	8,1—9,9

1) Die anatomischen Grundlagen der Constitutionsanomalieen des Menschen 1878 p. 24, 112, 113. 2) Anatomie II p. 963.
3) Über das Volumen des Herzens 1879 p. 36.
4) Hiffelsheim und Robin, Journal de l'anatomie et de la physiologie I 1864 p. 419. Bestimmungen nach Wachs-Ausgüssen der Höhlungen.
5) Krause, Anatomie II p. 958.

Volumen, Länge und Kapazität einiger Körperorgane in verschiedenen Lebensaltern (Beneke)[1])

Alter	Durchschnittl. Körperlänge (cm)	Volum (cm³) des Herzens	Volum (cm³) beider Lungen	Volum (cm³) der Leber	Volum (cm³) der Milz	Volum (cm³) beider Nieren	Länge (cm) Jejunum u. Ileum	Länge (cm) des Dickdarms	Kapazität (cm³) des Magens	Kapazität (cm³) Jejunum u. Ileum	Kapazität (cm³) des Dickdarms
Neugeborener	49	22,5	43,5	128	12,5	20,5	274	50	35	174	—
1½—2 Jahre	77	42,5	231	320,5	38,8	72	460	—	—	—	—
6—6⅚ "	109,25	81,5	497	561	50	104	548	115	1090	2490	1725
14½—15 "	150	161,6	958	1079	91	207	—	—	—	—	—
19—21 "	164	259	1333	1195	109,5	252	655	141	—	7610	7010
24 u. 31 "	161,25	300	1542	1463	—	268	—	—	—	—	—
47—71 "	171,5	281	1686	1591	137	205	718	174	2980	6202	4858
Neugeborener[2])	52	20	90	155	10	23,5					
" (Eckerlein)[3])			53								

ferner:[2]) Gehirn 400, Magen 7,5, Darm 40 cm³

Volumen (cm³) der Lungen und der Leber in verschiedenen Lebensaltern (Wesener)[4])

Alter	männlich Körperlänge (cm)	männlich Volum beider Lungen absolut	männlich Volum beider Lungen auf 100 cm Körperlänge	männlich Volum der Leber absolut	männlich Volum der Leber auf 100 cm Körperlänge	weiblich Körperlänge (cm)	weiblich Volum beider Lungen absolut	weiblich Volum beider Lungen auf 100 cm Körperlänge	weiblich Volum der Leber absolut	weiblich Volum der Leber auf 100 cm Körperlänge
Reife Totgeborene	50,1	52,5	101,3	137,3	272,5	—	—	—	—	—
Erste 11 Lebenstage	—	—	—	—	—	50,2	64	127,0	127,5	256,0
11. Tag bis Ende des 3. Monats	53,8	109,5	200,5	133,2	242,5	55,1	118,8	214,2	159,8	288,8
4. Monat bis Ende des 1. Jahrs	65	210	319,7	254,3	389,2	62,2	157,9	251,5	215,5	340,8
2. Lebensjahr	73,7	261	354,7	344,5	470	76,6	262,5	340,6	308,1	401,2
3. "	81,7	324,7	395,3	368,8	451,2	82,4	317,3	382,7	400,3	485,6
4. "	93,5	449	491,1	511,2	549,1	—	—	—	—	—
5. "	—	—	—	—	—	96,2	439	451,5	499	509
6. "	102,1	480,5	471	564,3	534,8	—	—	—	—	—
7. "	116,1	659,6	566,9	669,5	575,1	—	—	—	—	—
7.—9. "	122,5	719,3	589,2	759	636,2	—	—	—	—	—
9.—11. "	122,2	596,2	487,1	852,5	701,6	—	—	—	—	—
15. "	145,2	771,3	530,6	1034,7	709,9	—	—	—	—	—
16. "	159,8	1362,2	847,8	1115,6	703,4	—	—	—	—	—
17. "	159,8	1001,2	615	1181,4	723,7	152,2	1062,3	687,5	1013,7	666,8
18. "	165,7	1148,2	697,2	1194	727,6	160,5	1154,3	728,9	1546	970,9
19. "	170,2	1193,7	701,6	1391,7	818,1	—	—	—	—	—
20. "	171,6	1804,2	1058,1	1761,2	1019	162,5	1229,5	760,6	1482,5	911,3
21. "	170,8	1621	932,9	1578	924,5	160	1290	805,3	1261	819,6
22.—25. "	168,7	1655,5	987,9	1509,2	892,8	158,7	1304,6	819,8	1431,6	896,7
25.—30. "	168,9	1702,6	1019,4	1490,8	880,6	157,7	1464,6	925,7	1417,1	897,7
30.—40. "	169,5	1788,6	1063,9	1582,1	931,9	157,7	1379,3	870,2	1373,4	884
40.—50. "	167,7	1648,2	988,9	1569,1	933,3	158,2	1326	834,6	1362,1	852,4
50.—60. "	169,8	1610,3	955,8	1475	868,8	158,3	1315	824,7	1089	690,9
60.—70. "	169	1764	1046,4	1340,8	795,4	159,6	—	—	—	—
70.—80. "	167,2	1555,2	922,1	1280,5	758,4	—	—	—	—	—

Anmerkungen 1—4 siehe p. 51.

Oberfläche des Körpers

a) des ganzen Körpers

C. F. Th. Krause[5]) ca. 15 843 cm² (15 □Fuß par. Maß)
Fubini und Ronchi[6])
(1,62 m großer, 50 k schwerer Mann) 16 066,85 „
Funke[7]) 16 517 „ (15⅔ „ „ „)

Die genauesten Angaben rühren von Meeh[8]) her:

Männliche Individuen Alter	Körperlänge (cm)	Körpergewicht (g)	Gesamtoberfläche (cm²)	auf 1 k Körpergewicht kommen cm² Oberfläche (abgerund. Zahlen)
0 Tage	50	3 020	2 504,8*)	829
6½ Monate	66	6 766	4 221,6	624
1 Jahr 2½ Mon.	74	9 514	5 345	562
2¾ Jahre	82	13 594	6 278,5	462
6 Jahre 8½ Mon.	102	17 500	8 018,2	458
9 Jahre 1,8 Mon.	112	18 750	8 546,7	456
9 Jahre 10 Mon.	114,5	19 313	8 795,9 (8 854,7)	456
13⅛ Jahre	137,5	28 300	11 883,1	420
15 Jahre 9⅔ Mon.	152	35 375	14 988,5	421
17¾ Jahre (sehr kräftig)	169	55 750	19 205,5	344
20 Jahre 7 Mon. (gut proportioniert)	170	59 500	18 695,3*)	314
26 J. 3½ Mon. (kräftig)	162	62 250	18 959,6 (19 204,3)	303
beinahe 36 J. (korpulent)	171	78 250	22 434,9*)	287
36 J. 3⅔ Mon. (sehr mager)	158	50 000	17 587,4 (17 414,7)	352
45 Jahre 7½ Mon.	160	51 750	17 993,5 (18 157,6)	348
66 Jahre	172	65 500	20 281,5 (20 171,7)	310
58 J. (mager) C. Hecker[9])	170	56 200	18 198*)	324

Die eingeklammerten Zahlen sind aus der Summe der Werte der einzeln bestimmten rechten und linken Seite erhalten, die anderen aus Verdoppelung des Werts der rechten Seite.

*) Über diese Fälle finden sich in der nächsten Tabelle genauere Angaben.

1) Constitution und constitutionelles Kranksein 1881 p. 24 u. 25. Die auf 24 Individuen, worunter 10 weibliche, sich beziehende Tabelle ist vereinfacht, die obigen Zahlen sind Durchschnittswerte der einzelnen Gruppen. Die [ ] Zahlen bei Beneke sind nicht mit eingerechnet.

2) Arnovljević, l. p. 33 c.

3) Zeitschrift für Geburtshülfe und Gynaekologie XIX Bd. 1890 p. 147. Mittel aus 4 atelektatischen Lungen ausgewachsener Totgeborener. Durchschnittsvolum künstlich mit Luft gefüllter Lungen Neugeborener = 102 cm³.

4) Über die Volumverhältnisse der Leber und der Lungen in den verschiedenen Lebensaltern, Marburger Dissertation 1879 p. 28.

5) Wagner's Handwörterbuch der Physiologie II. Bd. 1844 p. 131.

6) Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Tiere XII 1881 p. 26.

7) ibid. IV 1858 p. 36.

8) Zeitschrift für Biologie XV. Bd. 1879 p. 448.

9) Zeitschrift für Veterinärkunde, 6. Jahrgang 1894 p. 110. Direkte Messung

b) einzelner Körperabteilungen (Meeh)[1])

	rechte Seite Meeh; Funke		beide Seiten (Hecker)			Verhältnis zur Gesamtoberfläche bei Erwachsenen	
	Neugeborener (s. o.)	20½ J. Mann (s. o.)	36 J. (s. o.)	Erwachsener (Funke s. o.)	58 J. (Hecker) (s. o.)	Meeh	Weidenfeld[2])
Kopf	227,4	719	803,8	989	1296	1 : 21	1 : 21
Hals	62,3	297,7	456,6	—	683	1 : 52	1 : 47
Brust, Bauch, Hals	—	—	—	1238	—	—	—
Nacken, Rücken, Gesäß	—	—	—	1278	—	—	—
Rumpf	334,8	2115,4	2941,6	—	3984	1 : 7	1 : 3,7
Oberarm	110,9	625,0	781,5	664	1916	1 : 25	1 : 20
Vorderarm	77,6	549,9	678,6	561	1228	1 : 30	1 : 30
Hand	67,7	465,4	538,5	425	948	1 : 33	1 : 46
Obere Extremität	256,2	1640,3	1998,6	—	—	—	—
Oberschenkel[2])	120,8	1643,5	2012,5	1321	4350	1 : 9	1 : 7,5
Unterschenkel	107,3	1477,5	1269.2	1092	2418	1 : 10,5	1 : 16,5
Fuß	82,5	668,5	669,3	660	1153	1 : 23	1 : 28
UntereExtremität(samt „Beckengegend“)	371,7	4585,2	5016,8	—	—	—	—
Hodensack, Penis	—	—	—	—	232	—	—

Die oberen Gliedmaßen samt dem oberen Rumpfteil (nach oben vom Schwertfortsatz, unt. Rippenbogenrand, 1. Lendenwirbel) machen $^1/_3$ der Gesamtoberfläche aus, die übrigen $^2/_3$ entfallen auf Kopf, Hals, unteren Rumpfteil und untere Gliedmaßen.

Berechnetes Verhältnis der Körperoberfläche zum Körpergewicht[3])

	Gewicht[4]) kg	Körperoberfläche (cm²)	Oberfläche (cm²) pro 1 kg Gewicht
1. Tag	3,2	2 599	812
(6. Monat	7	4 381	626)
1 Jahr	9	5 181	575
2 Jahre	11,3	6 028	533
4 "	14,2	7 020	495
7 "	19,1	8 552	450
10 "	24,5	10 095	412
12 "	29,8	11 505	386
14 "	38,6	13 670	354
Erwachsener (25 Jahre)	62,9	18 936	301

1) l. c. p. 35 Tabelle IV und V. Es sind nur drei der 16 Meeh'schen Fälle im Auszug mitgeteilt, entsprechend etwa den Körperabteilungen auf p. 32 u. 33 vorliegender Schrift.

2) Archiv für Dermatologie und Syphilis 61. Bd. 1902 p. 39. — Bei Meeh ist die Lendenregion nicht zum Rumpf, sondern zum Oberschenkel gerechnet.

3) Tabelle nach K. Vierordt, Physiologie des Kindesalters p. 386. Die Berechnung nach Vierordt-Meeh s. nächste Seite.

4) Gewicht nach Quetelet l. p. 8 c. [Riecke] p. 366. — s. a. o. p. 22.

Berechnetes Verhältnis zwischen Körpergewicht und Körperoberfläche (Camerer)[1])

Gewicht kg	Oberfläche cm²	Gewicht kg	Oberfläche cm²	Gewicht kg	Oberfläche cm²
1	1197	7	4379	28	11370
1,5	1568	8	4787	32	12424
2	1900	9	5177	36	13436
2,5	2204	10	5555	40	14420
3	2489	12	6273	45	15594
3,5	2759	14	6956	50	16740
4	3016	16	7600	55	17830
4,5	3262	18	8211	60	18895
5	3501	20	9084	70	20939
6	3950	24	10255		

Berechnung der Körperoberfläche (cm²) aus dem Körpergewicht

a) Vierordt-Meeh'sche Formel

$$12{,}312 \times \sqrt[\frac{3}{2}]{G},$$

wobei G das gefundene Gewicht in g ausdrückt. Für Kinder und Knaben ist die Konstante genauer mit 11,97 anzusetzen. Bequemer für die Rechnung ist die Formel

$$12{,}312 \times G^{0,6666} \ldots .$$

NB! Log. 12,312 = 1,0903286. Log. 11,97 = 1,0780942.

b) nach Miwa u. Stoeltzner[2])

Bezeichnet G das Gewicht (g), L die Körperlänge (cm), U den Brustumfang, so ist

$$\frac{4{,}5335 \sqrt[6]{G^4 \cdot L^4 \cdot U^2}}{U\,G\,L}$$

c) Bouchard's Formel

Ist P das Gewicht in kg, H die Körperlänge in cm, C der Umfang der Taille in dm, so ist die Oberfläche des Körpers.

für den Magern

$$0{,}45\,CH + 7{,}70\,\frac{P}{C} + 3{,}31\,H\sqrt{\frac{P}{3{,}14\,H}}$$

für den Fetten

$$0{,}46\,CH + 7{,}84\,\frac{P}{C} + 3{,}33\,H\sqrt{\frac{P}{3{,}14\,H}}$$

1) Der Stoffwechsel des Kindes von der Geburt bis zur Beendigung des Wachstums 1894 p. 106, 2. Ausgabe mit Nachträgen 1896. — Berechnet nach der Formel von Vierordt-Meeh (s. u). Die Zwischenwerte können durch Interpolation gefunden werden. Von 20 kg ab ein anderer Koëffizient.

2) Zeitschrift für Biologie 36. Bd. 1898 p. 314.

Volumen (cm^3) des Körpers

a) des ganzen Körpers

Krause[1]) bei 64 kg Körpergewicht 57 110 cm^3
" 52 " " nicht ganz $^1/_{20}$ m^3
E. Hermann[2]) " 64,83 " " 69 415 cm^3
(21—40 Jahre)
" 54,75 " " 60 160 "
(11—20 Jahre)
Neugeborener (berechnet bei 3,1 k Körpergewicht und 0,90 spezif. Gewicht) 3 440
Quetelet 71 900 cm^3
Meeh[3])
bei 20—45 j. Männern

stärkte Exspiration	tiefste Inspiration
59 028 cm^3	61 856 cm^3

insgesamt bei 9—49 j. männl. Individuen

49 023,3 cm^3	51 350,7 "

Mies[4]) findet für aufeinanderfolgende Volumbestimmungen durch Abwiegen des verdrängten Wassers an einer und derselben Person Differenzen von 0,83 % (0,01—1,56). — Viele Einzelbestimmungen, auch mittels hydrostatischer Wage, unter Angabe von Körperlänge und Körpergewicht.

b) einzelner Körperabteilungen (Meeh)[5])

	Knabe neugeboren (s. p. 33)	Knabe 1 J. 10 M. (s. p. 33)	Mann 27 J. (vgl. d. 20½ j. p. 52)	Mädchen 16¼ J.
	Gew. Länge	Gew. Länge	Gew. Länge	Gew. Länge
	3956 55	6923 77	59850 171	54550 154,5
Hand	23,1	45,0	355,0	334,0
Unterarm	51,8	82,0	845,0	736,0
Oberarm	90,7	125,5	1520,0	1507,0
Fuß	43,6	85,3	872,0	688,5
Unterschenkel	85,5	175,3	2702,5	2563,0
Oberschenkel	157,0	222,0	5310,0	5350,0
beide untere Extremitäten	572	965,0	17769	17204
beide obere Extremitäten	331,1	505,0	5440,0	5155,0
Becken	324,0	889,3	11561	11716
Bauch	750,0	1345,3	8830,0	8000,0
Brust	593,0	907,0	12295	7390,0
Hals und Kopf	1187,0	2119,0	5760	4747

1) Anatomie II p. 12.
2) l. p. 46. Anmerkung 1 cit. p. 4.
3) l. p. 51 c.
4) Virchow's Archiv 157. Bd. 1899 p. 90.
5) l. p. 33 c. p. 142.

Spezifisches Gewicht des menschlichen Körpers und seiner Bestandteile [1])

a) Gesamtkörper

Krause: [2])			
bei ruhiger Respiration nach mäßigem Ausatmen		1,0551	(hohe Zahlen!)
bei gänzlicher Luftleere der Lungen und des Darmkanals		1,1291	"
Hermann: [3])			
an normalen Leichen	im Mittel	0,9213	
und zwar für 11—20jährige		0,9021	
21—40 "		0,9345	
Zuelzer [4]):			
(Mittel aus In- und Exspiration)		0,970	(0,926—0,980)
Meeh [5]):			
4 Kinder im Alter von $6^2/_3—13^1/_3$ Jahren in willkürlicher Atmungsstellung	im Mittel	1,01241	(Grenzen 0,97756 bis 1,07933)
7 Männer von 16—45 Jahren bei stärkerer Exspiration	im Mittel	1,02802	(Grenzen 1,01313 bis 1,05727)
dto. bei vorausgesetzter tiefster Inspiration (unter Zurechnung der Vitalkapazität zur stärksten Exspiration)	im Mittel	9,06702	(Grenzen 0,94457 bis 0,9846)
Ziegelroth [6])	(Kopf berechnet)	1055,1	
Mies [7])	Knaben	1,0123—1,048	
	„ehrbare" Männer	1,0127—1,059	

1) Das spezifische Gewicht der Körpersäfte (Blut, Harn etc.) ist im physiologischen Teil zu suchen. Nachstehende Tabelle betrifft vorwiegend die „festen" Gewebebestandteile.

2) Anatomie II p. 12.

3) l. p. 46 Anmerkung 1 c. p. 4.

4) Verhandlungen des Congresses für innere Medicin. 3. Congress 1884 p. 370.

5) l. p. 51 cit. p. 449. Es sind hier nur Mittelwerte berechnet.

6) Virchow's Archiv 146. Bd. 1896 p. 458. 22 normale Individuen.

7) l. p. 54 c. p. 98. 15 Knaben, 59 Männer.

Jamin u. Müller[1])

$$\frac{\text{Körpergewicht}}{\text{Volumen mit Ausschluß des Kopfes (Äquivalentvolum)}} = \text{spezif. Äquivalentgewicht}$$

	männlich	weiblich
8—20 Jahre	1122	1097
21—40 „	1091	1082
41—90 „	1063	1068
Durchschnitt	1095	1081
Mittel	1088	

b) Die einzelnen Organe und Gewebe[2])

		Autor
Knöcherner Schädel	1,717	
Röhrenknochen: Spongiosa	1,2429	(*W. Krause* u. *G. Fischer*)
Rindensubstanz	1,9304	
Fibrocartilago intervertebralis der Lendenwirbel	1,092—1,104	
Ligamentum nuchae (elastisches Gewebe)	1,1219	(*W. Krause* u. *G. Fische*[r])
Nucleus pulposus der Wirbel	1,062	(*Davy*) [3])
Gelenkknorpel	1,0951	(*W. Krause* u. *G. Fisch*[er])
Muskulatur		
quergestreift[4])	1,0414 (1,0382—1,0555)	
glatt[5])	1,0582 (1,0573 —1,0591)	
Sehnengewebe	1,1165	(*W. Krause* u. *G. Fische*[r])
Fascia cruralis	1,0767	„ „ „
Epidermis der Fußsohle	1,190	(*Davy*)
„ „ Dorsalhaut des Daumens	1,100	
Leder vom Rücken eines Mannes	1,394	(*Kapff*) [6])
Panniculus adiposus vom Menschen	0,971	
Haar (Frau)	1,280—1,293	(*Davy*)
„ weiß (von einem Greise)	1,290	„

1) Münchener medizin. Wochenschrift 1903 Nr. 34 u. 35. 27 männliche, 26. w. Individuen. Daselbst (p. 1456) noch andere Autoren erwähnt.

2) Zumeist nach Krause's Anatomie II p. 950 ff., wo meist das ganze Organ (mit Bindegewebe, Fett, Blutgefässen) für 12—15° R. bestimmt ist. — Vergl. auch W. Krause und G. Fischer, Zeitschrift für ration. Medicin 3. Reihe 26. Bd. 1866 p. 306 ff.), wobei das (blutleere) eigentliche Parenchym, in folgender Tabelle als „Substanz" bezeichnet, gemeint ist.

3) Transactions of the medico-chirurgical Society of Edinburgh 1829 Vol. III p. 436 ff.

4) Krause, Anatomie I p. 80, s. a. u. bei „Elastizität der Muskeln".

5) ibid. p. 98.

6) Untersuchungen über das specif. Gewicht thierischer Substanzen. Tübinger Dissertation 1832.

		Autor
Haar (Hottentottin)	1,345	(*Davy*)
Daumennagel	1,197	"
Ohrknorpel	1,097	
Glandula lacrimalis (Substanz)	1,0583	
Auge:		
Augapfel	1,022 —1,0302	(*Huschke*) [1]
"	1,0212—1,0216	(*Fricke*) [1]
"	1,091	(*Davy*)
Cornea	1,076	"
Linse	1,079	(*Chenevix*) [2]
"	1,100	(*Davy*)
"	1,121	(*Nunnely*) [3]
Humor aqueus	1,0053	
Glaskörper	1,0089 (?)	(*Giacosa*) [4]
" (Ochse)	1,0054—1,0083	(*Michel* u. *Henry Wagner*) [5]
Schneidezähne	2,240	(*Davy*)
Wurzel	1,950	"
Krone	2,380	"
Parotis	1,0551	
	1,0455 (Substanz)	
Glandula submaxillaris	1,0487	
	1,0408 (Substanz)	
" sublingualis	1,0481	
Schilddrüse	1,0655	
	1,0453 (Substanz)	
Lungensubstanz [6] (luftleer, Gefäße mäßig gefüllt)	1,0450—1,0560	
dgl. (möglichst ohne Bronchialästchen)	1,041	(*Toldt*) [7]
Kehlkopf: Schildknorpel	1,103	(*E. Harless*) [8]
(28 j. Mädchen) Ringknorpel	1,06	
Thymus	1,0299—1,0352	
von Geburt — 9 Monat	1,072	(*Friedleben*)
" 9 Monat — 2 Jahr	1,110	"
" 3 " — 14 "	1,047	"

1) l. p. 35 c. p. 656.
2) Transactions of the American Pharmaceutical Society held at Philadelphia 1803 p. 195. — Annales de Chimie XLVIII p. 74.
3) Quarterly Journal of microscopical science 1858 p. 138.
4) Archivio per le scienze mediche VI 1882 p. 29.
5) Archiv für Ophthalmologie XXXII. Bd., Abteilung II 1886 p. 155.
6) Eine hepatisierte Lunge 1,0345 (Kapff), eine durch Pleuraexsudat vollständig komprimierte 1,054 (Toldt).
7) Studien über die Anatomie der menschlichen Brustgegend 1875 p. 66.
8) Wagner's Handwörterbuch der Physiologie IV. Bd. 1853 p. 512.

		Autor
von 15 Monat — 25 Jahr	1,032	(*Friedleben*)
„ 26 „ — 35 „	1,026	„
Verdauungskanal:		
Speiseröhre (unterer Teil)	1,040	(*Davy*)
Magenwand		
an der Cardia	1,048	(*Davy*)
am Pylorus	1,052	„
Dünndarm [1])		
Duodenum	1,047	(*Davy*)
Jejunum	1,042	„
Ileum	1,041—1,044	„
Dickdarm (Flexura sigmoidea)	1,042	„
Leber	1,0721	
	1,0572 (Substanz)	
	1,056	(*Smidt*) [2])
Pankreas	1,0462	
	1,0470 (Substanz)	
Milz	1,0579 (Substanz)	
„ bei Kindern	1,059—1,066	(*Smidt*)
Nieren	1,0520	
Rindensubstanz	1,0489	
Marksubstanz	1,0439	
Nebennieren	1,0163	
	1,0538 (Substanz)	
Hoden	1,0435	
	1,0448 (Substanz)	
Tunica albuginea	1,088	(*Davy*)
Prostata	1,0452	
Ovarium	1,0515	
	1,0446 (Substanz)	
Uterus	1,052	
Brustdrüse (weibl.)	1,0455	
Herz:		
linker Ventrikel	1,049	(*Davy*)
Pericardium	1,014	

---

1) Die aus der Leiche herausgeschnittenen, z. Teil mit Luft, z. geringeren Teil mit Flüssigkeit gefüllten, Därme haben ein spezif. Gewicht von c. 0,5. Mündl. Mitteilung von Schatz, zit. bei Wendt, Archiv der Heilkunde XVII 1876 p. 529, auch Rostocker Dissertation (Leipzig) 1876: Über den Einfluss des intraabdominalen Druckes auf die Absonderungsgeschwindigkeit des Harns.

2) Virchow's Archiv 82. Bd. 1880 p. 11.

		Autor
Arterien:		
Aorta descendens / Art. hypogastrica / „ cruralis etc.	1,060—1,086	
Anfang der Aorta thoracica	1,086	
nach Entfernung der Adventitia	1,077	
Venen:		
Vena cava infer. / „ renalis / „ cruralis / „ saphena magna	1,061—1,071	(*Davy*)
Lymphdrüsen	1,0139	

Gehirn — viele, namentlich auch ältere, Angaben bei Ziehen (Bardéleben's Handbuch IV. Bd. 1. Abtlg. p. 385) —

ganzes Gehirn (Mann)	1,0386	(*Bischoff*)[1]
„ „	1,0415	(*Danilewsky*)[2]
Subencephalon (Unterhirn) d. h. verlängertes Mark, Brücke, Vierhügel	1,0387	
Großhirn (als Ganzes)	1,0361	
graue Substanz	1,0313[2]	
weiße „	1,0363	
(Vorderlappen der) Hypophyse	1,0657	
Zirbeldrüse	1,047—1,050	(*Lyons*)[3]
Kleinhirn	1,0321	
Dura mater	1,090	(*Davy*)

Bestimmungen nach Obersteiner:[4])

Großhirnrinde	r.	l.
Frontallappen	1,0308	
Parietallappen	1,0325	
Occipitallappen	1,0362	1,0360
Temporallappen	1,0326	1,0330
—		
Vordere Zentralwindung:		
oberflächliche Schicht	1,028	
mittlere „	1,034	
tiefste „	1,036	

Mark der Hemisphären	1,0412
Corpus striatum	1,0378
Thalamus opticus	1,0402
Kleinhirn	
Rinde	1,0376
Mark	1,0412
Corpus dentatum	1,0400
—	
Pons	1,0413
Bulbus	1,0371

1) Sitzungsberichte der K. bayer. Akad. der Wissensch. zu München 1864 Bd. II p. 347.
2) Centralbl. f. die medic. Wissenschaften XVIII. 1880 p. 241. Die graue Substanz der Stammganglien, etwa des Corpus striatum, ist höher im spezif. Gewicht als die Grosshirnteile, wegen Beimischung von weisser Substanz. Häufig besteht ein Unterschied im spezifischen Gewicht beider Hemisphären.
3) Report on the pathology of the diseases of the army in the east 1856.
4) Anleitung beim Studium des Baues der nervösen Centralorgane im gesunden und kranken Zustande. 2. Aufl. 1892 p. 134. — Centralblatt für Nervenheilkunde 1894.

		Autor
Rückenmark	1,0343	
graue Substanz	1,0382	
weiße „	1,0231	
„ „ b. Mann	1,0387	(*Baistrocchi*) [1])
„ „ „ Weib	1,0348	„
Ganglion cervicale superius	1,0377	(*W. Krause* u. *G. Fischer*)
Nervus ischiadicus	1,046	(*Kapff*)
„ „ (mit Bindegewebe)	1,028	(*Krause*) [2])
(vgl. a. unten „Elastizität und Kohäsion der Nerven“)		
Nerven überhaupt	1,034 – 1,038	„
Placenta	1,0475	(*Kapff*)
Nabelschnur	1,058	„

Schwerpunkt des Körpers

Wilh. und Ed. Weber[3]) fanden ihn bei einem 166,92 cm langen Mann:

8,77 cm über der beide Schenkelköpfe verbindenden Drehungsachse
0,87 „ in vertikaler Entfernung (kopfwärts) vom Promontorium
94,77 „ „ „ „ von der Ferse
72,15 „ „ „ „ vom Scheitel, d. h.

0,432 relative Enfernung vom Scheitel
0,426 „ „ „ „ beim Erwachsenen } Harleß[4])
0,422 „ „ „ „ b. $6^3/_4$ j. Mädchen }

Nach Abnahme beider Beine liegt der Schwerpunkt ungefähr in der Höhe des Schwertfortsatzes oder des unteren Endes des Brustbeins.

4,7 cm über der Höhe der Hüftgelenksmittelpunkte, bei „Normalstellung“ (Braune u. O. Fischer).[5])

Schädel und Gehirn

Gewicht des knöchernen Schädels

Krause[6])

Männer: Mittel 731 g }
Weiber: „ 555 „ } samt Unterkiefer. Grenzen 468—1081 g

---

1) Rivista sperimentale di freniatria e di medicina legale 1884 p. 193.
2) Krause, Anatomie I p. 363.
3) Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge 1836 p. 116. — W. Weber, Gesammelte Werke, herausgegeben von der k. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Bd. VI. 1894 p. 81.
4) Abhandlungen der mathemat.-physikal. Classe d. K. bayr. Akademie der Wissenschaften 8. Bd. 1. Abtheilung 1857 p. 75 u. 273.
5) l. p. 32 cit.
6) Krause, Anatomie II p. 55.

Unterkiefer allein:

Männer	88 g
Weiber	58 „

Sonstige Angaben[1]) (ohne Unterkiefer):

Männer: Mittel c. 600 (450—800) g

Weiber: „ c. 500 g

(Spezifisches Gewicht 1,717)

Dicke der Schädelkapsel (Krause)[2])

an der Protuberantia occipitalis externa	15	mm
am Schädeldach	5—7	„
an der Schläfenschuppe	2	„
an Stellen mittlerer Stärke (nach Henle)	3—4	„

Oberfläche des Schädels[1])

wird taxiert (s. a. o. pag. 52)

Erwachsener	c. 670	cm^2	
Neugeborener	c. 245	„	
6—8 monatliches Kind[3])	315	„	(Huschke)[3])
1 Jahr altes „	389	„	
$1^1/_2$ „ „ „	443	„	

Äußere Durchmesser des knöchernen Schädels[2]) (cm)

	Männer	Weiber
Längendurchmesser zwischen Glabella und Protuberantia occipitalis externa	20	18
Vorderer (*temporaler*) *Querdurchmesser* zwischen den Spitzen der Alae magnae des Keilbeins	12	11
Hinterer (*parietaler*) *Querdurchmesser* zwischen den Tubera parietalia	16	14
Höhendurchmesser zwischen Foramen occipitale magnum und Scheitel	13,5	13
Höhe oder *Länge des Gesichts* von der Nasenwurzel bis zum Kinn	12	11
Breite zwischen den Wangenbeinen	11	10
„ „ „ Jochbogen	14	13
„ „ „ Unterkieferästen	10	9

1) Benedikt's Artikel Schädel- und Kopfmessung in Eulenburg's Real-Encyclopädie der gesammten Heilkunde 3. Aufl. XXI. Bd. 1899 p. 435.

2) Krause, Anatomie II p. 55.

3) Schädel, Hirn und Seele nach Alter, Geschlecht u. Rasse 1854 p. 29.

		Männer	Weiber
Mentoparietal-Durchmesser zwischen Kinn und Scheitel		24	22

Weitere absolute Masse nach Benedikt's[1]) Zusammenstellung:

		Männer	Weiber
Größte Länge des Schädels (s. o.)		17,5—18,5	c. 0,5 kürzer
„ „ „ Neugeborener (beide Geschlechter)		12	
Größte Breite des Schädels [2])	Mittel	14,6 (13,6—15,6)	
		14,2 (*Weisbach, Äby*)[3])	
		14,0 (*Zuckerkandl*)[4])	
Größte Höhe des Schädels (*größter Scheitelradius*) vom vorderen medianen Punkt des Hinterhauptsloches zum höchsten Punkt des Scheitels (vgl. p. 64 OH + OHn)	Mittel	13,5 (12,0—15,0)	

Radien ausgehend vom vorderen medianen Punkt des Hinterhauptsloches

	Männer	Weiber
zur Nasenwurzel — *Länge der Schädelbasis*	10 (9—11)	0,7 kürzer
zum unteren Ende des Nasenstachels — *Länge der Gesichtsbasis*	9,2 (8,1—10)	
zum unteren medianen Punkt des Oberkiefers	9,4 (8—10,5)	0,8 kleiner
zur vorderen Haargrenze in der Medianlinie	12,7 (11,7—13,7)	
zum vorderen Bregma i. e. dem vordersten Endpunkt der Sagittalnaht (s. o. Höhe des Schädels)	13,3 (12,1—14,7)	1,0 kleiner
zum hinteren Bregma i. e. dem hintersten Punkt der Sagittalnaht	11,2 (10,1—12,9)	0,4 kleiner
zum hintersten medianen Punkt des Occiput	9,4 (8—10,4)	
zur Mitte der Protuberantia occipitalis externa	8,2 (7,3—9,1)	

---

1) Eulenburg's Real-Encyclopädie l. c. p. 440 ff. Viele der Werthe nach Weisbach (Beiträge zur Kenntniss der Schädelformen österreichischer Völker), Wiener medic. Jahrbücher 1864 und 1867.
2) Über den „Längenbreitenindex" s. u. p. 69.
3) Weisbach, l. c. — Äby, Die Schädelformen der Menschen und Affen 1867.
4) Zur Morphologie des Gesichtsschädels 1877.

	Männer	Weiber
zum hinteren medianen Punkt des Hinterhauptsloches — mediane Länge des Hinterhauptsloches	3,5 (3,1—4,1)	
dasselbe nach Dally[1])	3,5—3,6	

Radien ausgehend von der Nasenwurzel

zum unteren Ende des Nasenstachels — *Nasenlänge*	5,7 (4—6,3)	
do. nach Broca[2]) Mittel	5	
zum untersten medianen Punkt des Oberkiefers, einschließlich des Randes der Alveole	7,0 (6,1—8,3)	0,8 kleiner
zum medianen Punkt zwischen den Stirnhöckern — *Stirnhöhe*	6,1 (5,5—6,7)	viel kleiner
zum vordersten Endpunkt der Sagittalnaht — *Vorderhauptshöhe*	11,2 (10,1—12,2)	0,7 kleiner
zum hintersten Punkt der Sagittalnaht	17,2 (16,0—18,0)	
zum hindersten medianen Punkt des Occiput — *Sehne der Längswölbung*	17,4 (16,5—18,5)	
zur Mitte der Protuberantia occipitalis externa	17,0 (16,1—18,5)	
zum hinteren medianen Punkt des Hinterhauptsloches	13,5 (12,7—14,1)	
zum untersten medianen Punkt des Kinns — *größte Gesichtslänge* oder *Gesichtshöhe* (Zuckerkandl)	12,4 (11—13,5)	

Andere mediane Sehnen

vom vorderen zum hinteren Endpunkt der Sagittalnaht — Sehne der Sagittalnaht	11,1 (9,5—13)	0,6 kleiner
vom hinteren Endpunkt der Sagittalnaht bis zur Mitte der Protuberantia occipitalis externa	6,2 (4,5—8,0)	0,3 kleiner
von der Protuberantia occipitalis externa zum		

1) Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales par Dechambre I Série Bd. XXII 1879. Art. Craniologie p. 657.
2) ibid. p. 660.

	Männer	Weiber
hinteren medianen Punkt des Hinterhauptsloches	4,6 (3,3—6)	0,3 kleiner
Länge des harten Gaumens	5,0 (4,1—6)	0,3 kleiner

Radien ausgehend von der Mitte einer biaurikulären Querachse, welche die Grübchen am hinteren Ursprung der Jochbeinwurzel verbindet (Punkt λ von Benedikt)

	Männer	Weiber
zum untersten medianen Punkt des Oberkiefers ohne den Rand der Alveole	10,2 (9,5—11)	
zum unteren Ende des Nasenstachels	9,8 (9—10,5)	
zur Nasenwurzel	9,9 (9—10,5)	
zur Haargrenze	11,8 (11—12,6)	
zum vorderen Endpunkt der Sagittalnaht	11,7 (11—12,6)	
zum höchsten Punkt des Scheitels	11,7 (11—15,5)	

„*Ohrhöhe*" (OH)[1]) anderer Autoren

	♂	♀
Kirchhoff[2])	11,0	10,5
Pfitzner	12,2	11,6

	Männer	Weiber
zum hinteren Endpunkt der Sagittalnaht	9,7 (9—12,5)	
zum hintersten medianen Punkt des Occiput	8,4 (7,2—9,2)	
zur Mitte der Protuberantia occipitalis externa	7,5 (6,5—8,5)	
zum hinteren medianen Punkt des Hinterhauptsloches	3,8 (3,1—4,5)	
(zum vorderen medianen Punkt des Hinterhauptsloches	1,4)	
untere Ohrhöhe (OHu)[1]) von Kirchhoff	2	

Radien ausgehend vom Nasenstachel

Nasenlänge s. p. 63

zum untersten medianen Punkt des Oberkiefers ohne Alveole	1,15 (0,7—1,6)

1) OH + OHu ergeben die „ganze Höhe" des Schädels (s. p. 62).
2) Kirchhoff, Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie und psychisch-gerichtliche Medicin LIX. Bd. 1902 p. 373; daselbst Pfitzner zitiert.

	Männer	Weiber
zur Haargrenze	11,8 (10,7—12,7)	
zum vorderen Endpunkt der Sagittalnaht	16,0 (15,3—16,8)	
„ hinteren „ „ „	19,1 (17,9—20,0)	
zum hintersten medianen Punkt des Occiput	18,2 (16,5—19,9)	
zur Mitte der Protuberantia occipitalis externa	17,1 (16—18,1)	
zum hinteren medianen Punkt des Hinterhauptsloches	12,7 (11,5—13,5)	

Lineare Breitenmaße (l. c. p. 451 ff.)

	Männer	Weiber
größte Breite s. p. 62.		
geringste Stirnbreite zwischen den untersten Punkten hinter der Linea semicircularis	9,6 (8,8—10,7)	0,4 kleiner
Vorderhauptsbreite (Weisbach) zwischen den Vereinigungspunkten der Kranznaht mit den Keilbeinflügeln	11,3	0,1 kleiner
größte Stirnbreite (weiter nach oben als die vorige)	12,3 (11,1—13,5)	
Ohrenbreite (Weisbach) zwischen beiden Warzen-Schläfennahtwinkeln	13,5	0,4 kleiner
Ohrenbreite (Benedikt) zwischen beiden Grübchen am hinteren oberen Rande der knöchernen äußeren Ohröffnung	12,1 (11,2—13,0)	
Interparietalbreite, größter Abstand zwischen beiden Tubercula parietalia	13,2 (12,1—14,8)	0,2 kleiner
Warzenbreite zwischen den tiefsten Punkten beider Warzenfortsätze	10,4 (9,5 – 12,0)	0,7 kleiner
Hinterhauptsbreite zwischen den Lambda-Warzennahtwinkeln	11,1 (9,7—12,5)	0,5 kleiner
größte Hinterhauptslochbreite	3,0 (2,5—3,7)	
„ „	2,9—3,0 (Dally)	

	Männer	Weiber
größte Jochbogenbreite	13,2 (12,1—14,5)	0,9 kleiner
obere Gesichtsbreite zwischen den äußersten Rändern der Stirn-Jochbeinnähte	10,5 (9,7—11,7)	0,5 kleiner
größte Breite des Oberkiefers zwischen den unteren Enden der Vereinigungsstellen der Jochbeine mit den Jochfortsätzen des Oberkiefers	9,2 (8,2—10,2)	0,6 kleiner
kleinste Breite des Oberkiefers zwischen den Übergangsstellen des Körpers des Oberkiefers in den Processus alveolaris	6,07 (5,4—6,6)	
größte *Gaumenbreite*	3,8 (3,2 – 4,8)	0,2 kleiner
Breite der Nasenwurzel zwischen den oberen Endpunkten der Oberkiefer-Tränenbeinnaht	2,1 (1,6—2,7)	2,1
größte *Breite der Nasenöffnung* (Broca) [1]	2,5	
„größte Choanenbreite“ (Weisbach) (s. a. u. b. „Nase“)	2,8—3,1	
größte Orbitabreite [2]	3,9 (3,6 – 4,4)	
Orbitahöhe [2]	3,3	0,1 größer

Bogenmaße

	Männer	Weiber
Horizontaler Schädelumfang (hervorragendster Punkt des Hinterhaupts, ringsherum zu Stirnhöcker oder Glabella frontis oder Arcus superciliaris)		
Erwachsener	52 (49,1—54,5)	50
Neugeborener [3]	34	34
Ende des 1. Jahrs	42	—
$1^1/_2$ Jahre	—	42
10 „	49	47
Jochwurzelbogen (von einer Jochbeinwurzel zur anderen)	31,5 (29—34)	

1) Dictionnaire encyclopédique 1. p. 63 c. p. 660.
2) Vergl. u. bei “Auge“ (anatom. Teil).
3) Nach der 1. Auflage der Realencyclopädie XII. Bd. 1882. Artikel „Schädelmessung“.

	Männer		Weiber
Erwachsener	31,5		—
Neugeborener [1])	20		20
Ende des 1. *Jahrs*	25,5		—
1—1½ *Jahre*	—		25
Ende des 3. *Jahrs*	28,0		—
7 *Jahre*	—		27
12 „	30		—
Längsumfangsbogen (von der Nasenwurzel über den Scheitel bis zum hinteren medianen Punkt des Hinterhauptsloches)	36—37 (34,1—39)		1,5 kleiner
bei typischem Schädel sich zusammensetzend aus (*a—c*):			
a) *Medianer Stirnbogen* (Nasenwurzel bis zum vorderen Endpunkt der Sagittalnaht)	12,5 (11,1—14,9)		0,5 kleiner
Neugeborener		c. 8	
Ende des 10. *Monats*	10		—
„ „ 12. „	—		10
„ „ 5. *Jahrs*	11,5		—
„ „ 8. „	12		11,5
„ „ 14. „	—		12
Krümmungsindex [2]) des Stirnbogens		87,5 (85—93)	
b) *Scheitelbogen* (vom vorderen zum hinteren Endpunkt der Sagittalnaht)	12,5 (10,1—14,4)		0,6 kleiner
Neugeborener		9	
8. *Monat*	10		—
10. „	—		10
1½ *Jahre*	11		—
4 „	—		11
8 „	12		—
20 „	—		11,9
Krümmungsindex [2]) des Scheitelbogens		88,0 (84—91)	
c) *Occipitalbogen* (vom hinteren Endpunkt der Sagittalnaht zum hinteren medianen Punkt des Hinterhauptslochs)	11,3 (9,1—13)		0,7 kleiner

1) Vergl. p. 66 Anmerkung 3.

2) = dem %-Wert der Sehne gegenüber dem Bogen, also $\frac{100\ \text{Sehne}}{\text{Bogen}}$.

	Männer	Weiber
Krümmungsindex des Hinterhauptsbogens	82,74 (74—88)	
Interparietalbogen = Bogen von der Nasenwurzel zur Protuberantia occipitalis externa [1]) minus der Summe von Stirn- und Scheitelbogen (25 cm)	6,09 (4,6—7,6)	
Eigentlicher Hinterhauptsbogen (von der Protuberantia occipitalis externa bis zum hinteren medianen Punkt des Hinterhauptslochs)	5,16 (4—6,5)	
Querer Occipitalbogen; Bogen der Hinterhauptsbreite	13,45 (11,5—15)	
Der Unterkiefer:		
Höhe von den Alveolaren zum unteren medianen Rand (Zuckerkandl)	3,2 (2,8—3,9)	
Breite zwischen beiden Winkeln	9,9 [9,6 Bosse [2])] (8,5—11,5)	0,8 kleiner
Größe des Winkels	115,7° (95—136°)	7° größer
Höhe des aufsteigenden Astes = Linie vom tiefsten Punkt des halbmondförmigen Ausschnitts am unteren Rand des Winkels parallel dem hinteren Astrand	5,0 (4—6)	0,6 kleiner
Länge von einem Winkel längs des unteren Randes zum anderen	21,1 (18,5—23,5)	1,6 kleiner
Gesichtshöhe (*größte Gesichtslänge*) von der Nasenwurzel zum untersten medianen Punkt des Kinns	12,4 (11—13,5)	
Schnittwinkel der nach hinten verlängerten *Achsen der Processus condyloidei* (Bosse) [2])	148,2° (meist zwischen 141 u. 150)	
Winkel zwischen den beiden Unterkieferhälften (Bosse)	70,5°	

1) „*Längsumfang des Grosshirnschädels*“; er misst für Männer 31,9—31,6 (29,2—34,5), für Weiber 1,0 weniger. Sein *Krümmungsindex* 53,8 (45—58,5).

2) Beiträge zur Anatomie des menschlichen Unterkiefers. Königsberger Dissertation 1901 p. 21, 16—18.

Innere Durchmesser des Schädels (Krause)[1]

	Männer	Weiber
Unterer Längsdurchmesser zwischen Foramen coecum und Protuberantia occipitalis externa	15	13,5
Oberer Längsdurchmesser zwischen den Mitten der Crista frontalis int. und der Linea cruciata super. ossis occipitis	17	15
Querdurchmesser zwischen den Vereinigungen der Partes petrosae und squamosae der Schläfenbeine	11,5	11
Höhe	12,1	11,9

Schädelformen und Schädelindices

Längenbreitenindex oder Breitenindex („L.Br.I“) $= \frac{100\,Q}{L}$, wo L die Länge des Schädels (p. 61 u. 62) und Q die Breite zwischen 2 je am weitesten von der Medianlinie entfernten Punkten bezeichnet.

(s. a. u. p. 73).

Internationale Bezeichnung der Schädelindices[2]

	Gruppe	Index	
Dolichokephale Hauptgruppe	1	55,5—59,9	(Extreme Dolichokephalie)
	2	60,0—64,9	Ultra-Dolichokephalie
	3	65,0—69,9	Hyper-Dolichokephalie
	4	70,0—74,9	Dolichokephalie
Mesokephale Hauptgruppe	5	75,0—79,9	Mesokephalie, Mesatikephalie
Brachykephale Hauptgruppe	6	80,0—84,9	Brachykephalie
	7	85,0—89,9	Hyper-Brachykephalie
	8	90,0—94,9	Ultra-Brachykephalie
	9	95,0—99,9	(Extreme Brachykephalie)

Beim „Kopf“ ist, verglichen mit dem Schädel, der L.Br.I. um 2(—3) höher zu rechnen.

Längenbreitenindex für den menschlichen Schädel im allgemeinen c. 80.

Für die in der Hauptsache brachykephalen (jetzigen) Deutschen[3], findet Weisbach 81
(für Tschechen 82,6)
den weiblichen Schädel mehr brachykephal 83,1.

Längenhöhenindex oder Höhenindex $= \frac{100\,H}{L}$, wo H die Höhe bezeichnet.

---

1) Anatomie II p. 55.
2) Korrespondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte XVII. Jahrgang 1886 Nr. 3.
3) Über deutsche Schädel bei Krause, Anatomie III p. 6.

	Index
Hypsikephalen	über 75
Orthokephalen	70—75
Platykephalen (Chamaekephalen)	unter 70.

Orbitalindex[1]) $= \frac{100\ Ho}{B}$, wo Ho den vertikalen (Höhen-), B den horizontalen (Breiten-) Durchmesser des Eingangs der Augenhöhle bezeichnet.

	Index
Hypsikonchen	über 85 (gelbe Rassen)
Mesokonchen	80—85
Platykonchen	unter 80 (schwarze Rassen)

Weisbach findet den „Augenindex" = 84,6
Zuckerkandl bei Männern = 82,5
„ Weibern = 87,8
beim Kind ist er = 100.

Nasalindex oder Nasenindex[2]) (Broca) $= \frac{100\ Bn}{Hn}$, wo Bn die Breite der Nasenöffnung, H deren Höhe oder Länge (s. p. 63 u. 66) bezeichnet.

Platyrrhinen — schwarze Rasse	58—53
Mesorrhinen — mongolische und meiste amerikanische Rassen	52—48
Leptorrhinen — weiße Rassen (und Eskimos)	47—42 — Indo-Europäer Europas 46—47 (Broca)

Skapularindex (Broca) $= \frac{100\ Bs}{L}$, wo L die Länge, Bs die größte Breite des Schulterblattes bezeichnet.

Europäer 65,2 (Flower) —65,9 (Broca)
Neger 68,2 (Broca) —71,7 (Flower)

Infraspinalindex (Broca) $= \frac{100\ Bs}{L_i}$, wo Bs wie eben, L_i die Länge der Fossa infraspinata bedeutet.

Europäer 87,8 (Broca) — 89,4 (Flower)
Neger 93,9 „ —100,9 „

Schädelwinkel[3])

Camper'scher *Gesichtswinkel*, eingeschlossen von einer den Boden der Nasenhöhle und äußeren Gehörgang

1) l. p. 63 c. p. 685.
2) ibid. p. 679.
3) s. Bessel-Hagen, Archiv f. Anthropologie Bd. XIII 1881 p. 269, auch Königsberger Dissert. 1881: Zur Kritik und Verbesserung der Winkelmessungen am Kopfe.

einerseits und den hervorragendsten Teil der Stirn über der Nase und das vorderste Jugum alveolare des Oberkiefers berührenden Linie andererseits.

Orthognathie	80^0 und darüber	— Europäer 80^0
Prognathie	weniger als 80^0 (bis herab zu 65)	— Neger 70^0

v. Ihering's Profilwinkel, die eine Linie vom Mittelpunkt des äußern Gehörgangs zum unteren Rand der knöchernen Augenhöhle derselben Seite, die zweite von der Stirnnasennaht zum hervorragendsten Punkt des Zahnfortsatzes des Oberkiefers derselben Seite.

Orthognathie	$89—91^0$	Deutsche im Mittel 90^0
Prognathie	76^0 u. mehr	
Opisthognathie	91^0 u. mehr	

Broca'scher (ophryo-spinaler) *Gesichtswinkel*, die senkrechte Linie vom Mittelpunkt des unteren Stirndurchmessers zum Nasenstachel — c. $75—77{,}67^0$ bei Weißen; $74{,}86^0$ bei ozeanischen Negern

Daubenton'scher *Occipitalwinkel*,[1]) gebildet von einer vom hinteren Rand des Hinterhauptloches zum unteren Rand der Orbita gezogenen Linie einer- und der Ebene des Hinterhauptloches andererseits — 3^0 (Daubenton); weiße Rassen: negativ bis 6 (Broca)

Sphenoidalwinkel (Welcker), gebildet von Linien, die vom Hinterhauptloch (Vorderrand) und von der Sutura naso-frontalis zum Ephippium gezogen sind. — Deutsche 134^0; Neger 144^0

	Männer	Weiber
Gesichtswinkel [2]) (Weisbach)	73^0	76^0
Nasalwinkel [2]) (Weisbach, Welcker)	67^0	66^0
Basalwinkel (Topinard) [1])	44^0	43^0

---

1) s. Topinard, l. p. 3 c. p. 812 ff.

2) Die Winkel sind gebildet von den Verbindungslinien der Nasenwurzel, zum Alveolarfortsatz des Oberkiefers zwischen den inneren Schneidezähnen und von da

Kopfmafse (Benedikt)[1])

die kephalometrischen Maße sind ca. 6 % höher zu setzen, als die kraniometrischen, (s. p. 61 ff.)

	Männer cm	Weiber cm
Horizontalumfang	55	53
(fast 3 cm mehr, als am Schädel, Broca)		
„ *Mindestmaß — Moebius*[2])	*53*	*51*

Bei (bayerischen) Soldaten ermittelten Eyerich und Löwenfeld[3]) einen Kopfumfang von 50,5—61 cm bis 154—196 cm Körperlänge, bei gleicher Körpergröße Schwankungen im Kopfumfang von nahezu 10 cm. Der durchnittliche Kopfumfang betrug 56,15 cm bei den Einjährig-Freiwilligen, 56,14 cm bei den Soldaten.

Entwicklung von Kopfumfang (und Körpergröfse) bis z. 11. Jahr (Daffner)[4])

Knaben (875)			Mädchen (760)		
Alter	Kopfumfang	Körpergröße	Alter	Kopfumfang	Körpergröße
Neugeboren	34,58	51,17	Neugeboren	34,23	50,27
1,55	46,74	74,18	1,39	46,45	77,20
2,43	48,03	85,32	2,45	47,23	83,48
3,34	49,20	91,88	3,43	47,73	89,97
4,43	49,55	96,64	4,50	48,37	96,07
5,42	50,21	103,21	5,40	48,76	100,61
6,41	50,73	106,49	6,37	49,87	104,92
7,30	51,66	114,47	7,36	50,38	117,36
8,38	51,97	122,10	8,41	50,72	121,58
9,40	52,38	128,41	9,40	51,10	126,76
10,34	52,24	129,12	10,40	51,08	130,00
11,42	52,50	135,84	11,46	51,42	135,04

Eine Fortsetzung dieser Tabelle für das 13.—22. Jahr bei männlichem Geschlecht s. u. bei „Brustumfang“.

Frölich[5]) findet für das Ende des 1. Jahres den Kopfumfang = 48 cm, Ende des 6. zu 53, Ende des 12. zu 55,5 cm.

---

zum Vorderrand des Foramen occipitale magnum. Die Summe der Seiten dieses Profildreiecks beträgt beim Mann 263, beim Weib 245 mm. Archiv f. Anthropologie III 1868 p. 78.

1) l. p. 66 cit. (1. Auflage).

2) Geschlecht und Kopfgröße 1903 (in „Beiträgen zur Lehre von den Geschlechtsunterschieden“ 5. Heft).

3) Über die Beziehungen des Kopfumfanges zur Körperlänge und zur geistigen Entwicklung 1905 p. 33, 34. Untersuchung an 935 Soldaten und 300 Einjährig-Freiwilligen.

4) l. p. 7 c. p. 323.

5) l. p. 16 c. p. 19.

	Männer cm	Weiber cm
Breite und Länge des Kopfes mindestens 1 cm mehr als am Schädel, Kirchhoff[1]) nimmt die Differenz zu $^1/_2$ — $^3/_4$ cm an, Krafft-Ebing ca. 2 cm, Wilser[1]) 0,6 für die Länge, 0,8 cm für die Breite.		
Ohrumfang	32,8—33	reichlich 1 weniger
Neugeborener	22	
1 Jahr alter	26	
7—12 jähriger	30—31	
Längsbogen am Kopf (bis zur Protuberantia occipitalis externa)	33	34
Medianer Stirn- und Scheitelbogen je	etwas über 13 (12—15)	12,5
Interparietalbogen	6	5,6
Querer Hinterhauptsbogen	14—14,5	13,5—14

Die von Punkt λ (s. p. 64) ausgehenden Radien sind 7 mm größer zu nehmen.

Längen-Breitenindex 1—2 %, nach Retzius Fürst (l. c.) 1,8—2 % größer als am Schädel; bei Brachykephalen ist der Unterschied geringer als bei Dolichokephalen.

Liharžik's Wachtumsnorm für den Kopf

In den 6 Zeitperioden der I. Epoche (s. p. 30) je ca. $2^3/_7$ cm,

also bei 33 cm Horizontalumfang des Kopfes eines Neugeborenen am Ende des 21. Monats 13 cm mehr = **46** cm

In den 12 Perioden der II. Epoche je ca. $^1/_4$ „

also am Ende des 171. Monats (12 $^1/_2$ Jahr) 3,5 „ mehr = **49,5** „

In den 6 Perioden der III. Epoche je ca. $^1/_2$ „

also am Ende des 300. Monats (25. Jahr) 2,75 „ mehr = **52,25** „

Im 1. Jahr Wachstum in die Länge und Breite 3 „

vom 1.—8. Jahr: Längenwachstum 2,0 „

Breitenwachstum 2,5 „

„ 8.—etwa 20. Jahr: Länge und Breite 1 „

Rauminhalt des Schädels (cm³)

	Männer	Weiber
Mitteleuropäische Rasse[2]) im Mittel	1500	1300
obere Grenze	1750	1550
untere „	1250	1100
Weisbach rechnet	1521,6	1336,6

1) l. p. 64 c. p. 366. Daselbst Wilser u. Krafft-Ebing zitiert.
2) l. p. 61 Anmerkung 1 c. p. 438.

		Männer		Weiber
Welcker[1]) (Hallenser Schädel)	Mittel	1450		1300
Huschke[2]) (Jenenser Schädel)	Mittel	1550		1300
J. Ranke[3]):				
Münchener Stadtbevölkerung		1523		1361
nach dem Geschlecht gemischt			1442	
Altbayerische Landbevölkerung		1503		1335
nach dem Geschlecht gemischt			1419	
Ferner ergibt sich[4])				
neugeborene Knaben		385— 450		
Ende des 1. Lebensjahres		700—1000		
ungefähr im zehnten Jahr	ca.	1300		

Kapazität (cm^3) des Schädels bei Kindern (Pfister)[5])

	Zahl der Fälle	Knaben	Zahl der Fälle	Mädchen
Neugeboren bis Ende des		c. 390 (Kopfhöhle)		c. 370 (Kopfhöhle)
1. Monats	12	415	9	414
3. "	13	503	9	474
6. "	15	651	21	577
10. "	12	769	9	684
15. "	10	899	5	883
21. "	2	1030	7	895

Zunahme der Kapazität bis zum vollendeten Wachstum ca. 1020 (weibl. ca. 870) davon wird das erste Drittel vor dem 9. Monat, das zweite mit $2^1/_2$ Jahren erreicht.

Der Inhalt einer frisch eröffneten Kopfhöhle, vermehrt um $6^1/_2$—7% gibt den Rauminhalt des betr. skelettierten Schädels, der Rauminhalt des skelettierten (kindlichen) Schädels, vermindert um ca. $6^1/_2$% den der Kopfhöhle des betr. lebenden Individuums (Pfister).

Man bezeichnet als

nannokephal	Schädel	unter	1300 cm^3	Rauminhalt
emmetrokephal	"	von	1300—1499 "	"
enkephal	"	"	1500—1699 "	"
megalokephal	"	"	1700 u. mehr "	"

(Kephalone von Virchow)

Berechnung des Volums des ganzen Hirnschädels

aus Länge (L), Breite (B), Höhe (H) des Schädels

(E. Schmidt):[6]) $\left(\frac{L+B+H}{3} \times \frac{11996}{15239}\right)^3 \times 1{,}089.$

1) Untersuchungen über Bau und Wachsthum des menschlichen Schädels 1862.
2) l. p. 61 cit p. 47.
3) In „Beiträge zur Biologie", Festgabe für Th. v. Bischoff 1882 p. 301.
4) Vgl. Anm. 2 p. 73.
5) Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie XIII. Bd. 1903 p. 577.
6) Archiv für Anthropologie XII. Bd. 1880 p. 179. — Anthropologische Methoden

Die Gesichtsknochen sind nicht in der Volumbestimmung enthalten.

Über das Verhältnis von Rauminhalt des Schädels: dem der Rückgratshöhle s. u.

Über das Verhältnis von Rauminhalt des Schädels: dem der anderen Höhlen des Schädels s. u. (Index cephalo-facialis).

Hirngewichte[1]) verschiedener Nationen und Rassen (g)

Deutsche	Engländer	Franzosen	Litauer	Schotten	Hindus
1424	1422	1322—1333	1319	1309	1006—1176

Weisbach[2]) (österreichische Soldaten):

Deutsche	Norditaliener	Slaven	Ungarn
1324	1365	1321	1296

J. Seitz[3]) findet das Verhältnis Schädelraum : Gehirnvolum = 100:95,4.

Nach Davis[4])

		Männer	Weiber
Europäische	Rasse	1367	1204
Ozeanische	"	1319	1219
Amerikanische	"	1308	1187
Asiatische	"	1304	1194
Afrikanische	"	1293	1211
Australische	"	1214	1111

Das im Gehirn zirkulierende Blut beträgt etwa $^1/_{15}$ seines Volumens.

Absolute Mittelgewichte des (normalen) Gehirns bei 20—80jährigen Europäern verschiedener Volksstämme[5])

(s. a. p. 34 und 40)

Beobachter			Männer	Weiber
Krause[6])	Hannoveraner		1461	1341
Matiegka[7])	Böhmen (?)	a)	1441,5	1290,3
		b)	1306,2	1185
F. Arnold[8])	Badener		1431	1312
Reid[9])	Schotten		1424	1262
Peacock[10])	Schotten		1423	1273

1888 p. 213. Dort Tabelle für die Moduli (arithmetisches Mittel der 3 Durchmesser) p. 136—165.

1) Krause, Anatomie II p. 862.

2) Archiv für Anthropologie II 1867.

3) Zeitschrift für Ethnologie 18. Bd. 1886 p. 237.

4) Philosoph. Transactions Vol. 158 Part II 1869.

5) Über das Gewicht der, wie es scheint, von einzelnen Beobachtern, z. B. Sims, Boyd, mitgewogenen Arachnoidea und Pia mater s. u. p. 79.

6) C. F. Th. Krause, Anatomie 1844 — die 3. Auflage (II p. 964) gibt 1432 resp. 1315 g an.

7) Sitzungsberichte der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Prag (mathematisch-naturwissenschaftl. Classe) 1902 Nr. XX. a) 581 Gehirne aus dem Institut für gerichtliche Medizin; b) 94 aus dem pathologisch-anatomischen Institut; sämtlich von Geistesgesunden.

8) Handbuch der Anatomie des Menschen 2. Bd. 2. Abtheilung 1851 p. 693.

9) The London and Edinburgh monthly Journal of medical science 1843.

10) ibid. 1846.

Beobachter		Männer	Weiber
Sims[1])	Engländer	1412	1292
Tiedemann[2])	Badener	1412	1246
Quain[3])	Engländer	1400	1250
Retzius[4])	Schweden	1399	1248
Marchand[5])	Hessen	1388	1252
Rud. Wagner[6])	(Verschiedene)	1362	1242
Th. v. Bischoff[7])	Bayern	1362	1219
Sappey[8])	Franzosen	1358	1256
Huschke[9])	Sachsen	1358	1230
Hoffmann[3])	Schweizer	1350	1250
Blosfeld[10])	Russen	1346	1195
Tenchini[11])	Lombarden	1378	1235
Buchstab[12])	Russen	1371	1229
Clendinning[13])	Engländer	1333	1197
Dieberg[14])	Russen	1328[14])	1238
Boyd[15])	Engländer	1325	1183
Lelut[16])	Franzosen	1320	?
W. Hamilton[17])	Schotten	1309	1190
Parisot[18])	Franzosen	1287	1217
Weisbach[19])	Deutsch-Österreicher	1265	1112
Gesamtmittel		**1357**	**1235** Diff. 122

also das männliche Gehirn um 10 % schwerer, als das weibliche.

---

1) Medico-chirurgical Transactions (of the Royal med. and chirurg. Society of London) Vol. XIX 1835 p. 353 ff. Umgerechnet aus Unzengewicht.

2) Über das Gehirn des Negers, verglichen mit dem des Europäers und des Orang-Utang 1837.

3) Hoffmann's Anatomie IV. Bd. 1. Auflage.

4) Biologische Untersuchungen N. F. IX. 1900 p. 51 450 Männer, 250 Frauen.

5) Über das Hirngewicht des Menschen. Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe d. Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. XXVII. Bd. Nr. IV 1892 p. 437. 15—83 jährige. — 15—49 jährige 1405 bzw. 1275 g.

6) Vorstudien zur Morphologie und Physiologie des menschlichen Gehirns als Seelenorgan 1860 Abhandlung I.

7) l. p. 40 c. Tabelle I.

8) Traité d'Anatomie descriptive T. III 2ème édit. 1871 p. 42.

9) l. p. 61 cit. p. 157 ff.

10) l. p. 34 cit.

11) Sul peso dell' encefalo . . . nei Lombardi . . . 1884.

12) Beitrag zur Frage von den Gewichts- und Größenverhältnissen des Gehirns. Dissertation. St. Petersburg 1884 (russisch). Referat: Neurologisches Centralblatt. 4. Bd. Jahrgang 1885 p. 58.

13) Medico-chirurgical Transactions (of the Royal medical and chirurgical Society of London) 1838 Vol. XXI p. 33.

14) l. p. 34 cit. — Bischoff l. p. 40 cit. p. 12 möchte aus den Dieberg'schen Tabellen 1352 statt 1328 für das Männergehirn berechnen.

15) l. p. 40 c.

16) Gazette médicale de Paris V 1836 p. 146.

17) s. A. Monro III, The anatomy of the brain etc. 1831 p. 4.

18) Comptes rendus de la société de médecine de Nancy 1867 p. 160.

19) Archiv f. Anthropologie I. Bd. 1866 p. 191 (die Gehirnhäute sind nicht mitgewogen).

Gewicht des Gehirns (g) von der Geburt bis zum 19. Jahr

Alter	Männlich					Weiblich				
	Boyd[1])	Parrot[2])	Vierordt (s. p. 36)	Pfister[3])	Marchand[4])	Boyd	Parrot	Vierordt (s. p. 37)	Pfister	Marchand
Neugeboren	393		381	340 (*Mies*)[5])	371	347		384,2	330 (*Mies*)[5])	361
2–4 Wochen				431					396	
1 Monat	493	(364)	463,8		411	495	(331)	402,9		375
2—3 „		490	548,9		474		412	527,4		450
2 „				461					415	
3 „				519					504	
4 u. 5 „				583					562	
4—6 „	603	575	632,4		612	560	552	575,4		587
6—8 „				733					666	
9 u. 10 „				786					684	
11 u. 12 „				851					727	
7—12 „	777	778			796	709	719			802
1 Jahr			944,7		967			872		893
1—2 Jahre	941	964			1011	845	913			896
2 „			1025,4	958	1080			960,7	901	1099
2—3 „										
3 „	1097	1167	1112,4	1099	1310	991	1063	1040,2	1044	1024
3—4 „										
4 „			1327,6	1183	1273			1138,7	1091	1183
4—5 „										
4—8 „		1261	1282,1				1137	1220,9		
5 „	1140				1343	1137				1245
5—6 „										
5—8 „				1219						
6 „			1353		1360			1258,4		1242
6—9 „										
9—12 „	1304					1156			1265	
9—14 „				1289						
10—14 „					1346					1221
15—19 „	1376				1404	1246				1309

1) l. p. 40 c. 2) Mitgetheilt von Jeanne Bertillon, Bulletin de la société d'Anthropologie de Paris 1887 3e Mars.
3) Neurologisches Centralblatt 1903 Nr. 12. — Ausführlicher: Archiv f. Kinderheilkunde XXIII. Bd. 1897 p. 164.
4) l. c. p. 424. — Die Anlage der Tabelle nach M. 5) Wiener klinische Wochenschrift 1889 p. 39.

Verhältnis des Hirngewichts zum Körpergewicht (Th. v. Bischoff)[1])

a) für verschiedenes Körpergewicht (Th. v. Bischoff)[1])

Körpergewicht	% Hirngewicht Männer	Weiber
20 kg	—	4,47 %
30 „	3,7 %	3,37
40 „	2,98	2,70
50 „	2,5	2,29
60 „	2,16	1,99
70 „	1,99	—
80 „	1,59	—

b) in verschiedenen Lebensaltern

α) Erwachsene. Calori[2]) rechnet Hirngewicht: Körpergewicht bei Männern 1 : 46—50, bei Frauen 1 : 44—38, Reid[3]) vom 25.—55. Lebensjahr bei Männern 1 : 37,5, bei Frauen 1 : 35, Vierordt (s. p. 38) bei Männern 1 : 46,36 bei Frauen (54,8 k Gewicht, s. p. 23) 1 : 44,95, Juncker (l. c. p. 12) für Männer 1 : 42, für Frauen 1 : 40. Weitere Angaben bei Ziehen, l. p. 59 c. p. 356.

β) von der Geburt bis zum 19. Jahre (Mies)[4])

Alter	auf 1 g Gehirngewicht kommen g Körpergewicht männlich	weiblich
1 Tag—1/4 Jahr	5,92	5,96
1/4—1/2 „	5,85	5,72
1/2— 1 „	6,48	6,34
1— 2 Jahre	6,93	6,99
2— 4 „	8,78	8,91
4— 6 „	9,76	9,93
4— 7 „	10,28	10,46
7—10 „	13,80	14,70
11—13 „	17,10	18,01
14 u. 15 „	24,08	26,49
16 u. 17 „	31,68	30 24
18 u. 19 „	35,06	35,0

Verhältnis des Hirngewichts zur Körpergröße

J. Marshall[5]) rechnet für (englische) Männer auf 1 cm Statur-Unterschied 4,4, für Weiber 2,3 g Hirngewicht. Tigges[6]) findet für das mittlere Lebensalter rund 8 g für 1 cm Körperlänge.

---

1) l. p. 40 cit. p. 32.
2) Memorie dell' Accademia delle scienze dell' instituto di Bologna, Ser. seconda T. X. 1871 p. 35. — Dieselben Zahlen wie bei C. F. Th. Krause's Handbuch der menschlichen Anatomie 1838.
3) l. p. 75 c.
4) Correspondenz-Blatt der deutschen Gesellschaft f. Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. XXV. Jahrgang 1894 p. 160.
5) Proceedings of the royal Society of London Vol. XXIII 1875 p. 564.
6) Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie XLV 1889 p. 97.

Gewichtsverlust des Gehirns im Alkohol

schlägt Th. v. Bischoff[1]) nach längerem Liegen in 30—50 gradigem Weingeist auf rund 42 % des noch vorhandenen Gewichts an. (Bei vorher ganz Gesunden ist übrigens bloß ca. 30 % anzunehmen.)

(Vgl. u. Angaben von Pfister über den Blut- und Wassergehalt.)

Gewicht der Gehirnhäute und Gehirnflüssigkeit[2])

	g
Die im Schädel und in den Hirnhöhlen befindliche Flüssigkeit bei Gesunden schwankt (Th. v. Bischoff)[2])	41—103
Pia mater und Arachnoidea allein Th. v. Bischoff)[2])	25—40
Dura mater (E. Bischoff)[3])	33 j. ♂ 42 22 j. ♀ 40
„ „ (Pfister)[4])	
Knaben von 1—10 Monat	17,5—59
Mädchen von 1 Monat bis $2^1/_2$ Jahre	27,5—67
Arachnoidea, Pia mater, Plexus chorioidei und ablaufendes Blut	50—60 (Huschke)
	32—72 (Weisbach)
	38 (Hagen)[5])
	22 (Marshall l. c.)
Die vom Hirn abziehbaren Häute und abtropfende Flüssigkeit (Broca)[6])	
für 20—30 Jahre	45
„ 31—40 „	50
„ 60 und mehr	60
Mittel bei 273 Männern	55,8
„ „ 133 Frauen	48,7
Giacomini[7]) berechnet für Pia und Flüssigkeit 5—5,5 %, bei stärker gefüllten Gefäßen 6—6,5 % des Gehirngewichts	
Liquor cerebrospinalis	125—156 (Cotugno)[8])
	62—372 (Magendie[9]) und Longet)
	75 (Luschka)[10])
	82 (Rich. Wagner)[11])

1) l. p. 40 c. p. 79 Anmerkung. 2) ibid. p. 17.
3) l. p. 34 cit. p. 80 und 92. 4) l. p. 74 c. p. 583, 584 je 4 Fälle.
5) Der goldene Schnitt in seiner Anwendung auf Kopf- und Gehirnbau, Psychologie und Pathologie 1857 p. 67. — 29 g auf das große, 9 auf das kleine Gehirn.
6) Zitiert bei Topinard. l. c. p. 312
7) Guida allo studio delle circonvoluzioni cerebrali dell' uomo. 2da ediz. 1884 p. 288.
8) De ischiade nervosa commentarius Neap. 1764.
9) Recherches physiologiques et cliniques sur le liquide cephalo-rachidien 1842.
10) Die Adergeflechte des menschlichen Gehirnes 1855 p. 162.
11) Virchow's Archiv 124. Bd. 1891 p. 301.

Gewicht, Dimensionen, Volumen einzelner Gehirnteile[1])

	Gewicht g	Länge mm	Breite mm	Dicke mm	Volumen cm³
Großhirn		162—172	123—142	102—108 (Höhe)	♂ 1185 ♀ 1072
Mittelhirn[2]) allein	26				—
Unterhirn[3])	mehr als 26	Brücke dorsal 20—21 ventral 25—28 (Ziehen p. 535)			24
Brücke mit verlängertem Mark (u. Vierhügeln?) nach Reid	28,2				
nach Hoffmann	27,9				
Vierhügel	3,7	16	25	9	—
Verlängertes Mark	6,1	23	27 (oben) 18 (unten)	16 (15 Z.)[4]) 8 „)	6
Olive „ „		*11—14 (12—15 Z.)*	*4—5 (bis 6 Z.)*	*5 (Ziehen)*	
Brücke	17	29	36	25	16
„ (Weisbach)	♂ 17,33			54 (Höhe neben der Mittellinie)	
„ „	♀ 15,06				
„ (Gluge)[5])	21,7				
Kleinhirn	169	41 *in der Mittellinie*	115 *(9—12) Z.*	14 (Höhe an den Rändern)	162
„ *weitere Angaben über Gewicht bei Ziehen l. c. p. 408*	*150—160 (Ziehen)*[4])	*68 (60—65) Z. neben der Mittellinie*			
„ (Gluge)[5])	159				
Pedunculus cerebri		c. 23	16 (hinten) 23 (vorn	c. 20	
Infundibulum		7		1,7—3,4	
Hypophyse		7 (6,8) Thom[6])	14 (12,1)[6])	6—7 (5,1)[6])	
„ (Zander)[7])		8 (6—10,5)	11,9 (10—14,5)	6,55 (5—9,75)	
„ Stiel „		9,9 (7—14)	—	—	
Chiasma opticum[7])	0,5	7	9—11	5	
Bulbus olfactorius		7—9	5	—	
Dritter Ventrikel		c. 27	4—5	14	
Sehhügel		41	14 (vorn) 18 (hinten)	18 (vorn 23 (hinten	
Streifenhügel		68	11 (Kopf) 5 (Schwanz)	25—29 (Kopf) 5 (Schwanz)	
Zirbeldrüse (Huschke)	0,218	9—11	5—7	5	
Commissura mollis		7		4	
Fornix		27	9—11	4	
Balken		81 (vom Knie bis zum Wulst)	34—41 (vorn) 54 (hinten)	5—7 (Körper) 9 (Knie 14 (Wulst)	
Seitenventrikel		41	18 (vorn 27 (hinten)	2—5	
Ammonshorn			9	—	
oberes Ende der Klaue			16—18	7	
unteres „ „ „			5—17		
Breite der Hirnwindungen (vgl. u.)					

Gewicht von Sehhügel und Streifenhügel (g)[8]):

Alter	♂ r.	♂ l.	♀ r.	♀ l.
21—40 J.	41,2	40,8	36	36
41—70 „	41,6	42,3	37,7	38
71—87 „	42,4	42,4	37,7	41

1) Krause, Anatomie II p. 965.
2) Mittelhirn = verlängertes Mark mit Brücke und Vierhügel.
3) Subencephalon = das Hinterhirn ohne Kleinhirn und das Mittelhirn.
4) l. p. 59 c. p. 388 ff, p. 530. 5) l. p. 34 cit. — 1 29 j., 2 21 j. Männer.
6) Archiv f. mikroskop. Anatomie und Entwicklungsgeschichte 57. Bd., auch Kieler Dissertation: Untersuchungen über die normale u. patholog. Hypophysis des Menschen. Bonn 1901. Für 30—40 Jahre. In Tabelle B noch weitere eigene Angaben, Tabelle A solche anderer Autoren.
7) Anatomischer Anzeiger XII. Bd. 1896 p. 457. — Dort auch Chiasma, worüber bei „Auge“ d) zu vergleichen.
8) Franceschi, Sul peso dell' encefalo. Bullettino delle scienze mediche . . . . di Bologna. 1888. Tabelle 23 (vereinfacht nach Donaldson, The growth of the brain 1895 p. 101).

Für die Dura mater rechnet Th. v. Bischoff[1]) bei 1455 cm³ Schädelinnenraum 122,5 cm³ = 8,42 % des gesamten Raums, R. Wagner (l. c.) für Dura 59 cm³, Pia 44 cm³ (bei 1400 g Gehirn und 1450 cm³ Schädelinhalt).

Gewicht einzelner Gehirnteile bei Kindern von 1 Monat (Danielbekof)[2])

	männlich g	weiblich g
Gewicht des Gehirns	415,25	309,24
u. zwar beide Hemisphären	381,5	365,72
Kleinhirn	28,12	27,99
Pons Varoli mit Medulla oblongata	5,63	5,53
(Gewicht des Rückenmarks	3,93	3,84)

Verteilung der Hirnteile auf die Masse des Gesamthirns (Th. v. Bischoff)

für Deutsche[3]) im Mittel	Männer	Weiber	von Bischoff untersuchte Franzosen
Großhin	1370	1233	1381
Kleinhirn	176	156	176

d. h. ein relatives Kleinhirngewicht

von	12,9 % $\left(\frac{1}{7,7}\right)$	12,8 % $\left(\frac{1}{7,8}\right)$	12,8 % $\left(\frac{1}{7,8}\right)$

Hirnmantel	78,1 %	78,1 %	(Meynert)[4])
Kleinhirn	11,2	11,3	
Hirnstamm (mit Streifenhügel)	10,7	10,6	

Ferner beträgt vom Gewicht des Gesamthirns beim Erwachsenen

	Bischoff (l. c. p. 102)	Meynert[4])	
Stirnlappen	28,81 %	41,5 %	(bis z. Sulcus centralis)
Scheitellappen	36,75 „	23,5 „	(Linie v. Fissura parieto-occipitalis zum hint. Ende des hint. Astes d. Fissura Sylvii)
Hinterhauptslappen	10,05 „	35,1 „ (Hinterhaupts- u. Schläfenlappen zusammen)	
Schläfenlappen	13,63 „		
Stammlappen mit Insel	9,73 „	—	
	(98,97)		

Brücke (bei Deutschen) ♂ 1,31 % (Weisbach) s. p. 80
♀ 1,27 „ „

1) l. p. 40 c. p. 73. Es liegen 4 Beobachtungen zu Grunde. Für die Hirnsinus allein mögen 50—60 cm³ zu rechnen sein.

2) Materialien zur Frage über das Gewicht und das Volumen des Gehirns und der Medulla oblongata bei Kindern beiderlei Geschlechts. St. Petersburger Dissertation 1885 (russisch). — 200, durchschnittlich 1 Monat alte, Kinder.

3) l. p. 40 cit. p. 98. Daselbst noch weitere Angaben.

4) Vierteljahrsschrift f. Psychiatrie Jahrgang 1867/68 p. 125.

Gewicht des Gehirns und seiner Teile

mit Berücksichtigung von Alter und Körpergröße (Marshall)[1])

Alter (Jahre)	Männlich Gesamtgehirn	Männlich Großhirn	Männlich Kleinhirn	Männlich Hirnstamm	Weiblich Gesamtgehirn	Weiblich Großhirn	Weiblich Kleinhirn	Weiblich Hirnstamm
	Körpergröße 17 cm u. mehr				Körpergröße 163 cm u. mehr			
20—40	1409	1232	149	28	1265	1108	134	23
41—70	1363	1192	144	27	1209	1055	131	23
71—90	1330	1167	137	26	1166	1012	130	24
	Körperpröße 172—167 cm				Körpergröße 160—155 cm			
20—40	1360	1188	144	28	1218	1055	137	26
41—70	1335	1164	144	27	1212	1055	131	26
71—90	1305	1135	142	28	1121	969	128	24
	Körpergröße 164 u. weniger				Körpergröße 152 u. wenige			
20—40	1331	1168	138	25	1199	1045	130	24
41—70	1297	1123	139	25	1205	1051	129	25
71—90	1251	1095	131	25	1122	974	123	25

Im Original Berechnung für % des Gesamthirns.

Gewicht von Kleinhirn und verlängertem Mark im Kindesalter

(Pfister)[2])

Gewicht des Kleinhirns	2.—4. Woche	2. Monat	3. Monat	4. u. 5. M.	6.—8. M.	9. u. 10. M.	11. u. 12. M.	13.—18. M.	19.—24. M.	3. u. 4. Jahr	5.—8. J.	9.—12. J.	11.—14. J.
absolutes Gewicht													
Knaben	28	31	41	45	72	81	85	100	119	125	132	—	137
Mädchen	24	28,5	39	50	65	67	69	96	109	117	125	131	—
% des Gesamthirns (s. p. 81)													
Knaben	6,0	6,7	7,8	7,9	9,0	10,0	10,0	10,6	11,0	11,0	11,0	—	11,0
Mädchen	6,0	6,7	7,9	8,9	9,5	10,0	10,8	11,0	11,3	11,3	11,2	11,0	—

absolutes Gewicht der Medulla oblongata	1. Monat	2. u. 3 M.	4.—6. M.		7.—10. M.	11.—15. M.	16.—21. M.	bis 3 Jahre	bis 4 J. 7 M.	bis 7 J. 7 M.		bis 14¼ J.
Knaben	9,0	11,2	12,7	—	14,2	14,7	16,5	17,5	19,0	20,2	—	21,0
Mädchen	7,9	10,7	11,8	—	13,4	14,4	16,0	16,8	18,3	19,0	—	21,0

1) Journal of anatomy and Physiology XXVI 1892 p. 445. — Berechnet nach den Erhebungen Boyd's.

2) l. p. 77 c.

Verteilung der grauen und weißen Substanz im Gehirn

	graue Substanz	weiße Substanz
Bourgoin[1])	57,7 %	42,3 %
Forster[2]) (Mittel aus 5 Bestimmungen)	59,1 „	40,9 „
Danilewsky[3]) (Mittel aus 4 Bestimmungen)	61,6 „	38,4 „
Conti[4]) 3 Männer von immer höherem Alter	54,91 „	45,09 „
	49,53 „	50,47 „
	46,67 „	53,33 „
Rundes Mittel für den Erwachsenen	57,7 %	42,3 %
3 jähriger Knabe (Conti)	69,24 „	30,76 „
9 tägiges Mädchen (Forster)	90,4 „	9,6 „

Oberfläche des Gehirns (H. Wagner)[5])

	Gewicht des frischen Gehirns g	Oberflächen cm² insgesamt (beide Hemisphären)	freiliegend	in den Furchen verborgen	Oberflächenentwicklung[6])
Kliniker Fuchs	1499	2210	721	1489	2,47
Mathematiker Gauß	1492	2196	726	1470	2,29
ein Handarbeiter	1273	1877	628	1249	2,36
29jährige Frau	1185	2041	689	1352	2,43
brachykephale Italiener (Calori)[7])	♂ 2437,7	♀ 2117			
dolichokephale „	♂ 2302,1	♀ 1982,1			

Danilewsky (l. c. p. 244) berechnet für 2 Fälle (von 1240 und 1324 g Hirngewicht) bloß 1588 und 1692 cm², Baillarger[8]) nimmt 1700 cm² an.

Größte Tiefe der Hirnfurchen (Pansch)[9])

a) Totalfurchen

	mm	
Fissura lateralis (Sylvii) ramus posterior	23	(bei dem Sulcus Rolando)
„ „ „ anterior	20	(5—20 lang)
„ occipitalis	23	
„ calcarina	12	
„ hippocampi	?	

1) Journal de pharmacie et de chimie. 4. Sér. T. III 1866 p. 420.
2) l. p. 74 Anmerkung 3 cit. p. 23.
3) Centralblatt für die medicin. Wissenschaften 18. Jahrgang 1880 p. 243.
4) Internationale Monatsschrift für Anatomie und Histologie II. Bd. 1885 p. 39.
5) Maassbestimmungen der Oberfläche des grossen Gehirns. Göttinger Dissertation 1864.
6) Bedeutet die in cm² ausgedrückte Fläche, welche auf 1 g Gehirn kommt. Die 4 Menschengehirne, in Alkohol aufbewahrt, waren auf 895, 957, 771, 864 g reduziert, im Mittel also um 38 % (s. a. p. 79).
7) l. p. 78 cit. 41 Gehirne.
8) Recherches sur l'anatomie, la physiologie et la pathologie du système nerveux 1872 p. 428.
9) Modell des menschlichen Grosshirns 1878 Tafel I und II. — Die Furchen und Wülste am Großhirn des Menschen 1879 Tafel I und II.

b) Rindenfurchen

Sulcus centralis (s. Rolando)		(16—)23
„ parietalis		23
„ frontalis		16—18
„ temporalis		22
„ olfactorius		13
„ occipito-temporalis infer.		?
„ calloso-marginalis (s. medialis fronto-parietalis)		(10—)16
„ frontalis superior	links	(11—)15
	rechts	8—19

Am Kleinhirn sind Sulcus postcentralis 18 mm, Sulcus superior anterior 17 mm, Sulcus horizontalis 4—6 mm, Sulcus inferior posterior 17 mm tief (Ziehen)[1]). Abstand der (oberflächlichen) Furchen 1,5—2 mm.

Großhirnwindungen (J. Engel)[2])

	mm
Breite der Gyri	5—17 (4—23)
bei jugendlichen Individuen	8—10
„ alten Männern	8
„ „ Frauen	7

Zahl der Gyruli (Blättchen) des Kleinhirns (Ziehen)[1])

Lingula	6 (3—8)	Pyramis	38
Culmen	69 (50—88)	Uvula	36 (24—43)
Declive	47 (35—46)	Nodulus	(9—14)
Lobulus centralis	15—18		

Dicke der Hirnrinde[3]) (mm)

Beobachter	männlich rechte Hemisphäre	männlich linke Hemisphäre	Mittel	weiblich rechte Hemisphäre	weiblich linke Hemisphäre	Mittel
Jensen[4])			2,91			
Bucknill u. Tuke[5])			2,03			
Conti[6])	2,29	2,21	2,25	2,24	2,25	2,24
Franceschi[7])	2,479	2,474	2,48	2,463	2,457	2,46
Donaldson[3])	2,91	2,94	2,94	2,89	2,92	2,91
„ am lobus occipital.[8])	2,62	2,65	—	2,54	2,48	—
Engel	überhaupt		2,2—3,7			
Richet[9])	überhaupt		3,0			
Danilewsky	überhaupt		2,5			

1) l. p. 59 c. p. 450 ff. 2) Wiener medic. Wochenschrift XV 1865 p. 549.
3) Tafel II (und I) bei Donaldson (The American Journal of Psychology Vol. IV Nr. 2. Dec. 1891 p. 248 - 294).
4) Archiv für Psychiatrie V. Bd. 1875 p. 577.
5) Psychological medicine, 4th Edit. 1879.
6) Internationale Monatsschrift für Anatomie und Histologie I. Bd. 1884 p. 395
7) Bulletino delle scienze mediche . . . . di Bologna 1886 p. 153.
8) The American Journal of Psychology Vol. IV Nr. 4. August 1892.
9) Structure des circonvolutions cérébrales 1878 p. 172.

Durchschnittsmaſse (mm) der ganzen Rinde und der einzelnen Schichten (Kaes)[1])

	Konvexität			Medianfläche			Unterfläche		
Alter in Jahren (männl. Individuen)	1¼	18	38	1¼	18	38	1¼	18	38
ganze Breite auf der Windungskuppe	6,5	3,63	4,01	6,21	3,57	3,86	6,61	3,43	3,88
ganze Breite seitlich	4,9	3,18	3,0	5,02	2,53	2,97	4,87	2,74	2,94
„ „ im Windungstal	4,32	3,05	3,04	4,31	2,6	2,86	4,085	2,43	2,6
Breite der Markleiste vor d. Projektionsausstrahlung	2,73	2,91	3,0	2,77	2,63	2,8	2,47	2,37	3,0
zonale Schicht auf der Windungshöhe	0,21	0,248	0,24	0,33	0,27	0,2	0,3	0,239	0,261
zellarme Schicht	0,715	0,71	0,61	0,66	0,54	0,54	0,69	0,7	0,57
II. und III. Schicht	4,1	1,51	1,9	4,08	1,6	1,76	4,4	1,7	1,7
Baillargerscher Streifen	Spuren	0,39	0,345	—	0,85	0,67	—	0,8	0,62
Gennarischer „	0,3	0,42	0,45	0,35	0,33	0,45	0,3	0,4	0,35
äußere Assoziationsschicht auf der Windungshöhe	2,35	2,1	2,26	2,13	1,9	2,03	2,17	1,8	2,17
zonale Schicht im Windungstal (Faserkeil)	—	0,72	0,73	0,9	0,7	0,72	—	0,64	0,53

Zahl der Ganglienzellen

Tetraederförmige in der Großhirnrinde ca. 2000 Millionen (etwa 1 Million auf 1 cm^2).

Meynert u. a. nehmen etwa 1200 Millionen Ganglienzellen in der Großhirnrinde und 4800 Millionen mit denselben zusammenhängende Fasern an, große multipolare Ganglienzellen in der Kleinhirnrinde etwa 10 Millionen.

Donaldson[2]) rechnet auf $^1/_{100}$ mm^2 eines 0,02 mm dicken Schnitts im Durchschnitt 2 Zellen mit einem Querdurchmesser von 12 μ.

Dicke der Tangentialfasern 0,003—0,0035 (Vulpius)[3]).

Topographie der Hirnlappen

a) im Verhältnis zum Schädel

Stirnlappen	geht 42 mm über die Sutura	coronalis nach hinten.
Schläfenlappen	„ 12 „ „ „ „	squamosa nach vorn.
Hinterhauptslappen	„ 15 „ „ „ „	lambdoidea nach vorn.

b) zum Sulcus centralis (Rolando)

Das mediale Ende des Sulcus centralis liegt 111 mm, das laterale 71 hinter dem vorderen Ende des Stirnlappens und 49 resp. 89 mm vom hinteren Ende des Hinterhauptlappens entfernt.

---

1) Jahrbücher der Hamburgischen Staatskrankenanstalten, Bd. IV 1893/94, 1896 p. 637—39. — (Neurologisches Centralblatt 1893 p. 121. — Archiv f. Psychiatrie und Nervenkrankheiten 25. Bd.). — Dort auch Tabellen über den Faserreichtum, Vergleich von rechts u. links u. s. w.

2) Anmerkung 3 p. 84.

3) Archiv für Psychiatrie 23. Bd. 1892 p. 796.

Länge der Wirbelsäule

a) im Erwachsenen (s. p. 91)

Höhe = $^2/_5$ der ganzen Körperlänge.

Mann	Weib
69—70	66—69 cm

Den Biegungen folgend erhält man für die einzelnen Abteilungen:

Halsteil	11—12	Lendenteil	19
Rückenteil	27—30	Kreuzteil	15—16

Hiervon entfällt auf die Zwischenwirbelscheiben $^1/_5$, am Halsteil 3 cm, Rückenteil 6, Lendenteil 5 cm. (Maße derselben bei W. u. Ed. Weber, l. p. 60 c. p. 92.)

Die Höhe der Wirbelkörper nimmt vom 3. Halswirbel bis 5. Lendenwirbel von 14 auf 29 mm zu, der Sagittaldurchmesser von 14 auf 35, der Querdurchmesser von 21 auf 55 mm (Henle). Die Körper der Brustwirbel sind hinten durchschnittlich 2 mm höher als vorn.

Für das Skelett gibt Daffner[1]) folgende Maße (cm):

	Männlich		Weiblich	
	vorn	hinten	vorn	hinten
Höhensumme der Halswirbel	11,6	11,5	9,5	9,4
„ „ Brustwirbel	25,8	28,2	22,3	23,7
„ „ Bauchwirbel	14,3	14,6	13,2	12,7
	51,7	54,3	45,0	45,8

ebenda Maße der Wirbel im einzelnen; ferner bei Äby[2]), Luschka (für die Brustwirbel), l. c. I, 2 p. 72.

b) in verschiedenen Lebensaltern[3])

		Verhältnis zur Körperlänge (= 1000)
Neugeborener	19,2 (Bouland[4]), Langer[5])	384
Ende des 3. Jahrs	31,7 „ „	368
5 Jahre	33,5 (Bouland, Moser[3]))	300
$6^1/_2$ „	33,0 (Langer)	285
9 „	41,0	327
11 „	41,0	297
14 „	44,0	289
$15^1/_2$ „	45,6	281
Erwachsener[6]) (s. a. o.)	59,7 (bei 169,8 Körperlänge)	357

---

1) Artikel „Skelett" in Eulenburg's Realencyclopädie 3. Aufl. XXII. Bd. 1899 p. 471, 470.

2) Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abtheilung 1879 p. 77.

3) Die Tabelle nach E. Moser, über das Wachsthum der menschlichen Wirbelsäule, Straßburger Dissertation 1889 p. 91. Es ist die freie Wirbelsäule, ohne Kreuz- und Steißbein gemeint (s. a. o.).

4) Journal de l'Anatomie et de la physiologie VIII 1872 p. 359.

5) Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Math.-naturwissenschaftl. Classe 31. Bd. 1872 p. 1.

6) Mittel aus 5 Bestimmungen, worunter solche von W. u. Ed. Weber (l. p. 60 cit.) und Ravenel (s. p. 88).

Maß der Beweglichkeit der Wirbelsäule

Nach Löhr[1]) 57° im Mittel (33—82) = Winkel zwischen der stärksten Rückwärts- und größten Vorwärtsbeugung, gemessen an jungen Männern; für das Lendensegment fand Maydl[2]) 45 u. 37°, das Halssegment 33 u. 34°, das untere Brustwirbelsäulensegment 26 u. 17°; für Seitwärtsbewegung in 3 Segmenten 77 u. 63°, 38 u. 39,5, 26 u. 30 (unteres Brustsegment), 32 u. 17 (oberes Brustsegment).

Gewicht der Wirbel (g) (vgl. Daffner l. c. p. 456 u. 461)

	Frisches Skelett (Dursy)[3])			Trockenes Skelett (Bardeleben)[4])		
		schwerster	leichtester		schwerster	leichtester
7 Halswirbel	144	7ter (28)	3ter (16)	52,2	2ter (9,9)	1ster (5,7)
12 Brustwirbel	623	11ter u. 12ter (81)	2ter u. 3ter (34)	176,2	12ter (21,4)	3ter (10,7)
5 Lendenwirbel	526	3ter (112)	5ter (100)	154,1	3ter (33)	1ster (26,4)
Mittel	54			16,8		

Wirbelkanal

a) Durchmesser (Äby l. c.)

von vorn nach hinten		
	im Halsteil	14 mm
	„ Rücken- und Lendenteil	16 „
quer	an den Halswirbeln	20 „
	bei den übrigen	16 „

b) Querschnitt (Äby)

am 2. Halswirbel	3,8 cm²
„ 7. „	2,9 „
in der Mitte der Brustwirbelsäule	2,3 „
am 5. Lendenwirbel	3,2 „
„ 3. Kreuzbeinwirbel	0,8 „

c) Innenvolumen (Köppel)[5])

	cm³	% des Schädelinhalts	Rückgratvolum : Schädelvolum	mittl. Gewicht des Rückenmarks	% Differenz zw. Volumen u. Gewicht
3 (altbayrische) Erwachsene	123	8,68	1 : 11,54	30,5	75,2
7 jähriges Kind	100	7,42	1 : 13,45	—	—
Neugeborener	10	2,70	1 : 37,0	2,1	79,0

1) Münchener medicinische Wochenschrift 37. Bd. 1890 p. 73.
2) Zitiert Artikel „Wirbelverletzungen" (Albert) Realencyclopädie 3. Aufl. XXVI. p. 233.
3) l. p. 34 cit. p. 507 und 508 (42 j. 172 cm grosser Mann).
4) Beiträge zur Anatomie der Wirbelsäule 1874 p. 32 (Mittel aus 4 männl. Wirbelsäulen). — Artikel „Wirbelsäule" in Eulenburg's Realencyclopädie 3. Aufl. XXVI 1901 p. 196.
5) Archiv f. Anthropologie XXV. Bd. 1898 p. 171. Auch Münchener Dissertation (philosoph. Fakultät II): Vergleichende Bestimmungen des Innenvolums der Rückgrat- und Schädelhöhle etc. Braunschweig 1897. 4°.

Dimensionen (cm) des Rückenmarks (vgl. a. p. 90)

a) Länge

	Männer	Weiber
Committee of the Anatomical Society [1])	45	43,7
Fehst [2])	45	43,8
Ravenel [3])	44,8	41,7
Lüderitz [4])	45,05	—
Donaldson u. Davis [5])	44,1	—

	absolut		in Prozenten der ganzen Länge		
	Ravenel			Lüderitz	Donaldson u. Davis [5])
	♂	♀			
Halsteil	9,9	9,6	19,8—25 %	24,1	21,7
Rückenteil	26,2	22,9	53,2—65,4 „	54,9	55,8
Lendenteil	5,1	5,7	9,1—13,6 „	11,3	13,9
Kreuz- (u. Steiß-)beinteil	3,6	3,1	1,8—15,2 „	9,6	8,4

Verhältnis der Länge des Rückenmarks: der der Wirbelsäule bei Männern und Weibern 64 % (Fehst). [2])

Länge des Conus (obere Grenze zwischen 5. Sakral- und Koccygealnerv)	1,0
Filum terminale internum	16
„ „ externum	8

b) sonstige Dimensionen

	frontal	sagittal
Halsanschwellung [6])	1,3—1,4	0,9
am kleinsten Querschnitt (Mitte der Brustwirbelsäule)	1,0	0,8
Lendenanschwellung	1,1—1,3	0,85
Winkel zwischen Medulla oblongata und Rückenmark		130—150°

Fissura mediana anterior 2—4 mm tief

Sulcus medianus posterior 4—6 „ „

Zentralkanal 0,022—0,22 mm weit (Kölliker), im Dorsalteil 0,045 in sagittaler, 0,1 in transversaler Richtung.

Ventriculus terminalis (W. Krause) 8—10 mm lang, 0,6—1 mm breit, 0,4—1,1 mm tief.

---

1) The Journal of anatomy and physiology. Vol. XXIX 1895 p. 50.
2) Ueber das Verhältniss der Länge des Rückenmarks zur Länge der Wirbelsäule [russisch]. St. Petersburg 1874.
3) Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte Bd. II 1877 p. 347.
4) Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abtheilung. Jahrgang 1881 p. 423.
5) The Journal of comparative neurology. Vol. XIII 1903. Nr. 1.
6) Zitiert nach verschiedenen Autoren bei Ziehen l. c. p. 388.

Querschnitt (mm^2) der 31 Rückenmarkssegmente (Stilling)[1]

a) Verteilung der grauen und weißen Substanz

Alter (Jahre)	Querschnitts-summe	weiß absolut	weiß %	grau absolut	grau %
1	1078,53	766,00	71	312,53	29
2	1060,45	741,97	70	318,48	30
5	1069,45	734,80	69	334,65	31
Erwachsener	1866,00	1455,07	78	410,93	22

b) Anteil der Rückenmarksabschnitte an der Querschnittssumme der 31 Segmente

	1 Jahr	2 J.	5 J.	Erwachsener
Halsteil	39,05 %	36,86	36,60	37,92 %
Brustteil	31,85 „	33,86	33,18	36,30 „
Lendenteil	16,52 „	17,02	17,42	17,69 „
Kreuz- und Steißbeinteil	12,58 „	12,26	12,80	8,09 „

Volumen des Rückenmarks

Volumen des gesamten Rückenmarks 33 cm^3.

Das an den einzelnen 31 Segmenten bestimmte Volumen der grauen Substanz beträgt für das Rückenmark des Erwachsenen (Donaldson u. Davis)[2])

in den 8 Zervikalsegmenten	1684 mm^3	
(im 4.—8. „	1220) „	
in den 12 Brustsegmenten	2011 „	
„ „ 5 Lendensegmenten	1086 „	
„ „ 5 Kreuzbeinsegmenten	514 „	
im Steißbeinsegment	12 „	= dem geringsten Volumen, während das 6. Zervikalsegment mit 275 mm^3 das größte Volumen aufweist.

1) Zusammengestellt bei Donaldson u. Davis l. c. p. 32/33 nach Stilling, Neue Untersuchungen über den Bau des Rückenmarks 1857—59, wo noch weiteres, auch bei Ziehen wiedergegebenes Detail.

2) l. c. p. 27.

Verhältnis des Rückenmarksgewichts: Hirngewicht

a) im Kindesalter (Pfister)[1])

	1. Monat	2. u. 3. M.	4.—6. M.	7.—10. M.	11.—15. M.	16.—21. M.	bis zu 3 Jahren	bis 4 Jahr 7 M.	bis $6\frac{1}{2}$ J.
					Knaben				
mittleres Rückenmarksgewicht (g)	3,9	5,0	7,1	8,2	10,7	—	13,0	15,7	18,9
Verhältnis zum Hirngewicht	$^1/_{107}$	$^1/_{101}$	$^1/_{97}$	$^1/_{95}$	$^1/_{88}$	—	$^1/_{83}$	$^1/_{74}$	$^1/_{69}$
mittlere Rückenmarkslänge (cm)	15	16,5	17,2	18,4	19,9	—	21,2	24,9	27,2
mittlere Körpergröße	52	57,6	64,7	66,3	72,5	—	99,2	119,8	123,5
					Mädchen				
mittleres Rückenmarksgewicht	3,8	4,6	6,1	7,5	10,5	11,0	13,6	14,8	18,2
Verhältnis zum Hirngewicht	$^1/_{106}$	$^1/_{99}$	$^1/_{93}$	$^1/_{91}$	$^1/_{86}$	$^1/_{81}$	$^1/_{78}$	$^1/_{69}$	$^1/_{65}$
mittlere Rückenmarkslänge (cm)	14,2	16,0	16,9	17.5	18,0	18,7	20,9	22,9	24,7
mittlere Körpergröße	51,3	55,1	57,8	63,3	73,7		82	104,1	105

b) in verschiedenen Lebensaltern (Mies)[2])

	männlich			weiblich		
	Hirn	Rückenmark	auf 1 g Rückenmark g Gehirn	Hirn	Rückenmark	auf 1 g Rückenmark g Gehirn
neugeboren (je 11)			117,44			113,11
1 Jahr 14 Wochen				730	7,74	94,32
6 Jahr	1234	16,88	73,10			
10 Jahr 31 Wochen				1189	17,28	68,81
$18\frac{1}{2}$ Jahr	1349	27,46	49,13			
Erwachsene (11 u. 4)			51,13			49,80

Anzahl und Größe der motorischen Vorderhornzellen im Halsmark (Kaiser)[3])

absolute Anzahl der Vorderhornzellen	neugeborenes Mädchen	15 j. Knabe	Erwachsener (36 J.)
1. Zervikal- bis einschließlich 1. Dorsalsegment	134360		
4. Zervikal- bis 1. Dorsalsegment	116520		249650

1) Neurologisches Centralblatt 1903 p. 819.
2) Deutsche medic. Wochenschrift 1897, Vereinsbeilage p. 52. — Centralblatt f. Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte II. Jahrgang, 1897 p. 270.
3) Die Funktionen der Ganglienzellen des Halsmarkes. Haag 1891 p. 20, 30, 62—65.

absolute Anzahl der Vorderhornzellen	neugeborenes Mädchen	15 j. Knabe	Erwachsener (36 J.)
Zervikalanschwellung (5. Zervikal- bis 1. Dorsalsegment)	104270	211820	221210
Größe der Zellen in der lateralen Gruppe	17,5—53 μ	26—53 μ	23—59 μ
chromophile Zellen		23—59 μ	

Anzahl der Knochen im menschlichen Körper [1])

Schädel	7	Handwurzeln	16
Gehörorgan	6	Mittelhände	10
Gesicht	15	Finger mit 10 Sesambeinen	38
(Zungenbein einfach gezählt) [2])		Hüften	2
Wirbelsäule	26	Oberschenkel	2
(Steißbein einfach gezählt) [2])		Unterschenkel	6
Brustkorb	25	Fußwurzeln m. 2 Sesambeinen	16
(Brustkorb einfach gezählt) [2])		Mittelfüße	10
Schultergürtel	4	Zehen mit 6 Sesambeinen	34
Oberarme	2	Summa	223 Knochen
Vorderarme	4		

Dimensionen und Gewicht der Skelettknochen [3])

	Männer cm	Weiber cm	Gewicht [3]) des betr. Knochens g
Ganzes Skelett — Höhe	162—172	151—162	9814 [4])
„ „ (Daffner) [5])		trocken	♂ 4264,48 ♀ 2917,85 = 1,46 : 1
Höhe des Kopfs (Hinterseite)	14	13	1115 [4])
Zähne			38 (Schultz) [6]) 62 (Dursy) [7])
Senkrechte Länge der Wirbelsäule (vgl. p. 86)	70	68	1556 [4])

1) Krause, Anatomie II p. 15. Die paarigen sind doppelt gezählt.
2) Zählt man die einzelnen Stücke des Zungen-, Steiss- und Brustbeins, so erhält man für das Skelett 232 statt 223 Knochen.
3) Dimensionen nach Krause, l c. p. 947. Gewicht nach Dursy, l. c. p. 507 ff., frisches Skelett des 42 j., 172 cm großen Mannes (s. a. p. 87).
4) Mit Zähnen, Zwischenwirbelscheiben, Rippenknorpeln; erstere sind bei Kopf resp. Wirbelsäule ebenfalls mitgerechnet.
5) l. p. 86 c. p. 465, 460.
6) Bemerkungen über den Bau der normalen Menschenschädel etc. 1852 p. 60. 43 g für die oberen, 15 für die unteren Zähne, der obere erste Mahlzahn 2,3, die unteren Scheidezähne je 0,5 g.
7) l. c. p. 507 — 36 j. Mann.

	Männer cm	Weiber cm	Gewicht des betr. Knochens g
Länge des Brustbeins (s. u.)	18—20	16—17	80
„ „ Schlüsselbeins	14,2	13,6	41
„ „ Schulterblatts (Basis)	16	14	134
Breite „ „ (oben)	12	10	—
Länge „ Akromion	6	5	—
„ „ Humerus	32	30	308
„ der Ulna	26	23	99
„ des Radius	24	22	90
„ der Hand	20	18	126
Höhe des Hüftbeins	22	19	958 d. ganze Becken (ohne Kreuzbein)
Länge u. Breite des Kreuzbeins (s. p. 103).			
Breite der Cristae ossis ilium	28	30	
Länge des Femur	55	43	940
„ der Kniescheibe	4	4	39
„ „ Tibia	39	34	530
„ „ Fibula	37	33	78
„ des Fußes	24	22	325
Höhe „ „	7	6	—
Winkel des Collum femoris mit der Diaphyse	127—135°	112—125°	

Dimensionen und Gewicht der Wirbel p. 86, 87
„ „ „ „ Rippen p. 93

Dicke der Gelenkknorpel (H. Werner)[1]
ist abhängig vom Druck der Gelenkenden und der Gestalt der knöchernen Gelenkflächen.

Für Berechnung der Körpergröße aus der Länge der (frischen) größeren Röhrenknochen hat Manouvrier[2]) eine Tabelle aufgestellt, die auch für trockene Knochen mit geringen Abänderungen benutzt werden kann.

Gesamtlänge des Skeletts in den einzelnen Lebensjahren (Toldt)[3]

im 1. Jahr	50—72	im 4. Jahr	85—98
„ 2. „	68—81	„ 5. „	94—104
„ 3. „	78—89	„ 6. „	102—112

1) Die Dicke der menschlichen Gelenkknorpel. Berliner Dissertation 1897 p. 10—69.

2) Mémoires de la société de biologie de Paris. 2e Série IV 1892 p. 346 ff.; wiedergegeben bei Buschan, Artikel „Körperlänge" in Eulenburg's Realencyclopädie 3 Aufl. XII Bd. 1897 p. 569.

3) Maschka's Handbuch der gerichtlichen Medicin 3. Band 1882 p. 559. Zusammengestellt nach eigenen Angaben und solchen von Quetelet, Zeising, Liharžik, F. W. Beneke.

im 7. Jahr	106—116	im 14. Jahr	142—150
„ 8. „	112—121	„ 15. „	145—157
„ 9. „	117—127	„ 16. „	148—165
„ 10. „	123—131	„ 18. „	152—167
„ 11. „	128—136	b. erwachsenen Mann	157—180
„ 12. „	133—141	„ „ Weib	153—166
„ 13. „	138—145		

Wachtumszone des Rippenknorpels (Kassowitz)[1]

Alter	Breite (Höhe) mm
(6 monatl. Fötus	3,4)
Neugeborener	1,6
1 Jahr	0,6
3 „	0,4

Verhältnis der Volumina der Knochensubstanz (= 1) und der Markräume (H. Friedrich)[2]

	obere Extremität	untere Extremität	Rippen
25 j. Mann	0,92	1,163	0,661
82 j. „	1,54	2,65	2,015
Verhältnis von jung : alt	1 : 1,67	1 : 2,28	1 : 3,08

Länge der Rippenknochen (Luschka)[3]

	in gerader Linie cm	der konkaven Fläche nach cm	Knorpel (Freund)[4]		in gerader Linie cm	der konkaven Fläche nach cm
I	5	8,5	I ♂ 3,8	VII	20	30,1
II	8,5	18,8	♀ 4,3	VIII	23,6	32
III	12,5	24,3	II ♂ 3,1	IX	21,1	29
IV	14,7	27,2	♀ 3,9	X	17,7	27,4
V	16,9	27,3		XI	14,9	20
VI	18,7	29,5		XII	10,4	11,3

J. Récamier[5]) findet die 12. Rippe sehr veränderlich, 1,5—14 (meist 10—12) lang, für beide Seiten Differenzen von 3 cm.

Gewicht der Rippen

		frisch mit den Knorpeln (Dursy)[7])	skelettiert (Daffner)[6]) männlich r.	männlich l.	weiblich r.	weiblich l.
wahre Rippen	(14)	472 g	94,88	96,54	57,82	55,06 g
falsche „	(10)	202 „	65,01	64,21	29,59	28,35 „

1) Die normale Ossification und die Erkrankungen des Knochensystems . . . II. Theil, Rachitis, 1. Abtheilung 1882 p. 12.

2) Die Markräume in den Extremitätenknochen eines 25jährigen und eines 82jährigen Mannes. Rostocker Dissertation 1890 p. 23—39.

3) Die Anatomie der Brust des Menschen 1863 p. 97.

4) Der Zusammenhang gewisser Lungenkrankheiten mit primären Rippen-Anomalien 1859. — Berliner klinische Wochenschrift 1902 p. 2.

5) Étude sur les rapports du rein et son exploration chirurgical. Thèse de Paris 1889 p. 10. 6) l. p. 86 c. p. 461, 457.

7) l. p. 34 c. p. 509, vgl. p. 64 Anmerkung 1. 42 j. Mann.

Dimensionen (cm) des Brustbeins

	Dicke Luschka[1])	Dicke Weisgerber[2])	Breite Lu.	Breite W.	Länge Lu. u. a.	Länge Petermöller[3])	Länge Toldt[4]) (männl.)	Wintrich[5]) (gesamte Länge) cm
insgesamt	—		—		♂ 18—20 ♀ 16—17		17,1	9,94 Jahre 10,7 11,12 „ 12,62 12, 5 „ 11,25 12,97 „ 12,02 14,37 „ 11,42 24,64 „ ♂ 17,41 24,8 „ ♀ 16,2 63 „ 16,6 82,2 „ 15,6 86,5 „ 15,8
Manubrium	1,5	1,0—1,2	bis zu 6	5—6	4,6	5(4,4—6,5)	5,1	
Corpus	0,8	0,8—1,0	var.	3,7 (unten)	♂ 11 ♀ 9 (Krause[6]) 15,05 (Anthony)[7])	7,25—13.66	10,6	
Processus xiphoideus	0,2		var. 1—2 (Philippe)		var. 4,5 (Philippe)[8])	—		

	Strauch[9])	Dwight[10])	Petermöller[3])
Sternalindex (100 × Breite / Länge)	25 (Weisgerber)[2])		
Dicken-Sternalindex (100 × Dicke / Breite)	32,4 für Europäer (Anthony)[7]) Männer 32,5, Weiber 34,9		
Verhältnis des Manubrium z. Corpus	♂ 1 : 2,65 ♀ 1 : 1,4	1 : 2,04 1 : 1,92	1 : 2,06 1 : 1,89
% Länge des Brustbeins zur Körperhöhe	♂ ♀	9,98 - 6,56[11]) 9,26—9,17	[$^1/_{10}$—$^1/_{12}$ (Weisgerber)]

Äußere Längsdimensionen des Brustkorbs (Krause)[12])

Vorderwand	in Ruhelage	16—19 cm
Hinterwand	in Ruhelage	27—30 „
Seitenwand	in Ruhelage	32 „

---

1) Die Anatomie der Brust des Menschen 1863 p. 82, 83.
2) L'indice thoracique. Thèse de Paris 1879.
3) Über den sog. Geschlechtstypus des menschlichen Brustbeines. Kieler Dissertation 1890 p. 22.
4) l. p. 57 c. p. 17.
5) Krankheiten der Respirationsorgane 1854 p. 82 — in Virchow's Handbuch der spec. Pathologie und Therapie 5. Bd. 1. Abtheilung.
6) l. c. II p. 84.
7) Du sternum et des ses connexions avec le membre thoracique. Thèse de Lyon 1898.
8) Appendice xiphoide. Thèse de Toulouse 1902.
9) Anatomische Untersuchung über das Brustbein des Menschen. Dorpater Dissertation 1881.
10) The Journal of anatomy and physiology Vol. XV 1881 (P. III) p. 327.
11) Dwight, idem op. Vol. XXIV (P. IV) 1890 p. 527.
12) Anatomie II p. 90.

Dicke der Brustwand samt Weichteilen (Luschka)[1]

(cm)

Medianlinie		Parasternallinie		Papillarlinie	
Verbindung von Manubrium und Corpus sterni	2,4	unmittelbar unter dem Schlüsselbein	3,2	Regio supramammalis	4,5
oberes Ende des Manubrium	1,7	in der ganzen übrigen Höhe durchschnittlich	2,0	„ mammalis	2,5
unteres Ende des Corpus	1,3			„ inframammalis	2,0

Axillarlinie		Skapularlinie		Regio interscapularis	
obere Grenze	2,5	Regio supraspinata	8	(Höhe des 3. Brustwirbels)	
mittlerer Bezirk	2,0	obere Grenze der Regio supraspinata	7,8	sagittaler Durchmesser	8,7
unterer „	1,5	obere Grenze der Regio infraspinata	4,0	an der tiefsten Stelle der Lungenfurche	4,8
		Regio infrascapularis	2,7		

Am Lebenden meßbare Winkel des Brustkorbs

a) Sternalwinkel (Rothschild)[2]

Der Winkel, welchen das leicht nach hinten geneigte Manubrium sterni mit dem (nach oben verlängert gedachten) Corpus bildet, beträgt bei ruhiger Atmung für Männer durchschnittlich 15,85°
„ Frauen „ 12,85°.

Der Winkelspielraum bei tiefster Inspiration und stärkster Exspiration entspricht jeweils dem Wert des Sternalwinkels.

b) Winkel am Schultergürtel (Casparie u. Zeehuisen)[3]

Der Winkel, den der mediale (hintere) Rand des Schulterblatts, mit der Wirbelsäule bildet, beträgt im Mittel

bei Ruhestellung des Arms	4°54′
„ sagittal vorgestrecktem Arm	25°46′
„ horizontal und seitlich ausgestrecktem Arm	30°15′
„ vertikal erhobenem Arm	57°24′

Die maximale Exkursion des Schlüsselbeins ist unter normalen Verhältnissen 22—25°.

Innere Dimensionen des Brustkorbs (Krause)[4]

	cm
zwischen Incisura sternalis des Brustbeins und 1. Brustwirbel	5—6

1) Anatomie der Brust des Menschen p. 68. Gut gebauter muskelkräftiger Mann.
2) Der Sternalwinkel (Angulus Ludovici) . . . 1900 p. 42.
3) Centralblatt für innere Medicin 1902 p. 546, 548.
4) Anatomie II p. 90.

	cm	
vom Manubrium sterni bis zur Wirbelsäule, Skelett, 0—2 Jahre	2—3	(Pott)[1]
zwischen der Mitte des Brustbeins u. 6. Brustwirbel	12—15	
„ Schwertfortsatz und 12. Brustwirbel	15—19	
„ Knorpel der 4. und Winkel der 7. Rippe	16—20	
Querdurchmesser zwischen dem 1. Rippenpaar	9—11	
„ „ „ 6. „	20—23	
„ „ „ 12. „	18—20	
horizontaler Umfang in der Mitte der Höhe	65—76	

[Oberfläche des Zwerchfells ca. 350 cm² (Donders).[2]]

Brustumfang

(vgl. p. 98)

Exspirationsumfang (cm):

Mittel: 82 (Frölich)[3] Arme wagerecht, unter den Brustwarzen und dicht unter dem Schulterblattwinkel

„ 82,2 (Krug)[4] — 30—40 j. Männer

„ 81,8 (Fetzer)[5] über die Brustwarzen und den Schulterblattwinkel (Hangarm-Stellung, stärkste Exspiration) Mittelwerte 76—85 — Extreme 70—95

Hauptmittel: **82** — für Weiber kann 76 gerechnet werden.

Der untere Exspirationsumfang (Höhe des Schwertknorpels und der 6. Rippe) beträgt 76, bei Weibern 70.

Nach Wintrich[6]) übertrifft bis zum 25. Jahr der obere Brustumfang zunehmend (von 0,6—7,6 cm) den unteren, vom 63.—87. Jahr wird der untere größer als der obere, steigend von 0,1—4,7 cm. — Der mittlere Umfang ist bis zum 15. Jahr nur um etwas geringer als der obere, vom 25. an nimmt er (beim Mann) ab bis zu 3 cm, um im Alter im Verhältnis zum oberen wieder zu steigen. — Bei Weibern sind die Unterschiede zwischen oberem und mittlerem Umfang geringer.

Inspirationsumfang (cm):

Mittel: 89 (Frölich)

90,7 (Krug)

89 (Fetzer) — mittlere Werte 86—95, Extreme 76—100.

Bei Rechtshändigen ist die Peripherie der rechten Seite, bes. unten, um ½—2 cm größer als die der linken, bei Linkshändigen ist die linke der rechten gleich oder nur wenig größer (Corbin[7]), Woillez[8]), Wintrich)[6]).

1) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung N. F. 34. Bd. 1892 p. 128.
2) Physiologie des Menschen, übersetzt von Theile. Erster Band 1856 p. 404.
3) Virchow's Archiv 54. Bd. 1872 p 352.
4) Deutsche medicin. Wochenschrift 1876.
5) l. p. 4 cit. — Bandmass straff angelegt.
6) l. p. 94 c. p. 80, 83.
7) Gazette médicale de Paris 1838 p. 129.
8) Recherches pratiques sur l'inspection et la mensuration de la poitrine 1838.

Brustspielraum (Unterschied zwischen stärkster Aus- und tiefster Einatmung)

Mittel: 7 (Frölich)
7,3 (Seggel)
8,5 (Krug)
8 (Fetzer) — mittlere Werte 8—10, Extreme 4—12.

Neugeborene 1,2 [*Inspiration 33*, *Exspiration 31,8*] Eckerlein[1])

Breite des Thorax (Kostal- oder Querdurchmesser):
Männer 25—26 Weiber 23—24

oben (i. e. höchste zugängliche Stelle der Achselhöhle)	25,8
mitten (Höhe der Brustwarzen)	26,1
unten (Schwertfortsatz und Knorpel der 6. Rippen)	25,8
Neugeborene in Ruhestellung, 4 cm unter der Achselhöhle (Eckerlein)[4])	*9,8*
Neugeborene in Ruhestellung, sagittaler Durchmesser an der prominentesten Stelle des Sternum (Eckerlein)	8,7

Siehe Tab. S. 98.

Verhältnis von Gewicht, Körperlänge und Brustumfang

Bezeichnet H die Körpergröße, C den mittleren, über die Papillen gemessenen, Brustumfang (cm), P das Körpergewicht in kg, so ist das zu erwartende Gewicht des Erwachsenen, welcher bei kräftiger Konstitution überschritten wird,

für mittlere Konstitution $P = \frac{HC}{240}$ (Bornhardt)[2]).

Pignet's Formel ist: $D = H - (P + C)$, wobei D (Differenz) von mehr als 25 auf schwache Konstitution hinweist.

1) l. p. 50 c. p. 138, 141, 143. Die Beobachtungen erstrecken sich bis zum 9. resp. 6. Lebenstag.

2) St. Petersburger medicinische Wochenschrift 1886 p. 108 u. 196 u. 1888 p. 416. Die, an Rekruten gewonnenen, Werte sind für metrisches Mass umgerechnet.

Tabelle verschiedener Brustmafse (Fetzer)[1]

	Körpergröße	Körpergewicht	Brustumfang		Brustspielraum	Sagittaldurchmesser (Sterno-Vertebraldurchmesser)			Frontaldistanzen			Summe der Frontaldistanzen	Respirationsgröße
	cm	kg	Exspiration	Inspiration		oberer[2]	mittlerer[2]	unterer[2]	obere[3]	mittlere[4]	untere[5]		cm³
Niedere Werte	157—165	45—60	70—75	76—85	4—7	10—11,5	13—15,5	15—17,5	23—25	30—34	17—18		2000—3500
Mittlere Werte	165—175	60,5—75	76—85	86—95	8—10	12—14,5	16—18,5	18—20,5	26—30	35—39	19—22		3550—4500
Hohe Werte	175 u. mehr	75,5 u. m.	86 u. m.	96 u. m.	11 u. m.	15 u. m.	19 u. m.	21 u. m.	31 u m.	40 u. m.	23 u. m.		4600 u. m.
Durchschnitt	—	65,0	81,8	89,0	8,0	13,5	17,5	18,5	27,6	35,9	20,8	84,3	3800
Minimalmaß für eine militärtaugliche Brust			75—76	85	5	12	16	18	26	35	(*vgl. u. b. männl. u. bei weibl. Brustdrüse*) 19	80	
nach Frölich[6]	156	50	77		7	für das 20. Jahr							

1) l. p. 4 c. 198. 2) Es sind die 3 Durchmesser gemeint in der Höhe a) der Mitte der oberen Incisur des Brustbeins, b) der Mitte des Brustbeinkörpers, c) der Verbindung zwischen Körper und Schwertfortsatz des Brustbeins.
3) obere Frontaldistanz = Entfernung zwischen den beiden Rabenschnabelfortsätzen.
4) mittlere „ = „ des unteren Endes der beiden vorderen Achselfalten.
5) untere „ = „ der beiden Brustwarzen. 6) l. p. 16 c. p. 21.

Entwicklung des Brustumfangs beim männlichen Geschlecht

a) vom 10.—22. Jahr (Pagliani, Daffner)

Alter Jahre	Knaben (Pagliani)[1]			Alter Jahre	(Daffner)[2]			
	Gewicht kg	Größe cm	Brust-umfang cm		Größe cm	Gewicht Pfund	Kopf-umfang cm	Brustumfang cm
10	24,51	126,3	61,0					
11	26,18	128,1	61,2					
12	28,38	132,1	62,8					
13	31,75	137,5	65,2	13,39	147,92	76,15	52,83	68,00—72,96
14	33,06	140	66,4	14,50	149,21	73,92	53,53	66,52—71,77
15	39,36	148,6	69,5	15,38	163,55	96,20	54,34	73,80—81,07
16	41,74	151,2	70,3	16,43	162,53	100,38	54,34	75,58—81,07
17	43,20	151,3	71,6	17,36	167,93	106,89	55,89	78,28—83,71
18	44,55	154,3	72,6	18,35	171,65	116,77	54,91	80,69—85,98
19	46,65	156	74,2	19,40	172,97	122,47	55,48	81,07—86,80
				20,05	173,97	125,58	56,50	82,66—88,00
				21,02	168,00	126,12	55,37	86,15—91,45
				22,22	168,08	130,87	55,62	86,29—91,89

Dovertie findet den Brustumfang in allen Altersklassen bei Mädchen durchschnittlich 2,8 cm geringer als bei Knaben.

b) bei Berliner Schülern vom 9.—19. Jahr (Rietz)

Jahre	Gymnasien		Gemeindeschulen		Gymnasien	Gemeindeschulen
	Exspirium	Inspirium	Exspir.	Inspir.	auf 100 cm Körperlänge (s. p. 10) kommen (exspirat.) Brustumfang	
9	60,0	65,2	58,5	63.2	45,7	46,2
10	62,0	66,9	59,6	65,2	45,6	45,5
11	64,1	69,4	61,2	66,8	45.7	45,2
12	66,1	71,3	63,0	68,9	45,4	45,1
13	68,4	74,0	65,5	71,3	45,1	45,2
14	70,3	76,2	(65.7)	(71,8)	45,1	45,0
15	73,9	80,1	—	—	45,4	—
16	76,7	83,0	—	—	46,0	—
17	77,7	84,2	—	—	46,0	—
18	80,1	86,3	—	—	46,7	—
19	(82,7)	(88,4)	—	—	—	—

1) l. p. 24 c. 250 ländliche Kolonisten.

2) l. p. 7 c. p. 392. (Archiv für Anthropologie 1885). 693 Individuen, wovon 342 21 Jahre und 171 über 22 Jahre.

c) bei Hamburger Gymnasiasten vom 9.—14. Jahr (Kotelmann)[1])

Alter	Umfang des Brustkorbs (cm) stärkste Ausatmung	Umfang des Brustkorbs (cm) tiefste Einatmung	Verhältnis beider	jährliches Wachtum des Umfangs für Einatmung	jährliches Wachtum des Umfangs für Ausatmung
9	58,71	65,83	1,12	—	—
10	60,35	67,51	1,11	1,64	1,68
11	61,95	69,48	1,12	1,60	1,97
12	63,48	71,30	1,12	1,53	1,82
13	64,83	72,29	1,11	1,35	0,99
14	68,23	76,07	1,11	3,40	3,78
(20	82,40	91,65	1,07	1,00	1,09)

Gewicht, Länge und Brustumfang

von Kindern im Alter von 1—30 Monat (Schmid-Monnard)[2])

Alter Monat	Knaben Gewicht g	Knaben Größe cm	Knaben Brustumfang cm	Mädchen Gewicht g	Mädchen Größe cm	Mädchen Brustumfang cm
1	3 451	50,6 (52,5)[2])	31,8 (34,9)[2])	3 219	50,1 (50,5)[2])	31,4 (33,0)[2])
2	4 108	54,1 (55,8)	35 (36,7)	4 002	53,8 (52,8)	34,5 (35,6)
3	4 840	55,6 (58,3)	36,6 (39,3)	4 792	57,5 (55,6)	36,2 (37,6)
4	5 670	59,9 (60,8)	39 (41,2)	5 409	59,3 (58,0)	37,5 (39,2)
5	5 868	60,5 (62,2)	37,7 (41,2)	5 866	61,0 (60,2)	38,8 (40,6)
6	6 802	63,0 (63)	40,3 (41,5)	6 426	62,2 (61,8)	38,9 (41,8)
7	7 017	64,4 (66,7)	40,2 (42,7)	6 855	64,0 (64,2)	39,8 (43,4)
8	7 152	66,1 (66,3)	42,3 (43,0)	6 936	64,9 [71]	39,8 (44,0)
9	7 579	67,4 (69,3)	41,5 (44,2)	7 396	66,9 (67,2)	40,4 (43,1)
10	8 312	65,9 (67,4)	42,2 (43,7)	7 527	67,0 (69,5)	41,0 (44,6)
11	8 412	69,6 (69,4)	42,6 (46,0)	7 588	67,0 (70,7)	41,0 (44,5)
12	8 588	71,0 (70,2)	43,2 (45,7)	7 756	68,1 (70,5)	41,1 (43,7)
13	8 479	70,7	43	8 277	71,8	42,3
14	8 897	72,2	43,7	8 350	70,9	42,3
15	8 825	73	43,7	8 200	70,5	42,3
16	9 414	74,1	44	8 807	72,5	43,3
17	9 810	76	45	9 164	73,8	43,6
18	9 650	74,6	45	9 219	74,1	44,2
19	9 818	76,1	45,2	9 247	73,8	44,1
20	9 973	77,5	46,1	9 087	74,6	43,5
21	9 911	75,7	44,9	9 261	75,2	43,3
22	10 344	78,2	45,4	9 887	77,7	45,2
23	10 299	78,1	45	9 700	77,0	45,1
24	10 547	78,8	45,5	10 106	79,5	45,5
25	10 542	80	46,9	10 058	79,2	45,0
26	11 133	81,6	47,1	10 336	80,4	45,9
27	11 100	80	47,2	10 508	80,0	45,7
28	11 000	82	46	10 150	80,0	44,8
29	11 150	82,5	46,3	11 100	83,5	46,1
30	11 407	83,7	47,1	10 829	83,4	47,1

1) l. p. 10 c. p. 46.

2) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung. N. F. 33. Bd. 1892 p. 346—48. 823 Knaben, 736 Mädchen (Frankfurt a. M.). Erweiterung einer älteren Tabelle Lorey's, ibid. 27. Bd. 1888 Tafel II (und pag. 339). — Die ( ) Zahlen betreffen Kinder in Halle a. S., 67-72 Knaben, 58 Mädchen. — Sämtliche Kinder wurden gestillt.

Änderung von Körpergröße, Körpergewicht, Brust- und Oberarmumfang derselben Individuen innerhalb eines Jahres
(H. Schultheß)[1]

Alter z. Zeit der 1. Messung (Jahre)	Anzahl der Individuen	Größe (cm) 1. Messung	Größe ½ J. später	Größe 1 J. später	Gewicht (kg) 1. Wägung	Gewicht ½ J. später	Gewicht 1 J. später
17	41	161,9	163,4	164,7	53,7	55,5	56,7
20	38	166,9	167,4	168	61,8	62,5	63,1
24	25	165,4	165,7	165,9	63,6	63,2	64
		Brustumfang (Atmungspause) (cm) 1. Messung	**½ J. später**	**1 J. später**	**Umfang des r. Oberarms Mitte (cm) 1. Messung**	**½ J. später**	**1 J. später**
17	41	82,3	85	86	24,1	25	25,7
20	38	88,1	89	89	26,4	26,8	27,1
24	25	90	90	90	27,5	27,4	27,6

Beckenmafse (cm)

a) Äußere Dimensionen

	Männlich[2]	Weiblich[2]	Abgerundete[3]) Maße (f. geburtshilfliche Zwecke)	
(*Querdurchmesser zw. d. Labia int. d. Cristae oss. ilium*	25,7	25,7	29	(äußere Ränder der Cristae)
„ „ „ *Spinae anter. super. d. Cristae oss. ilium*	24,4	24,4	26	(nach außen vom Ansatz der Sehne des Sartorius)
[*Baudelocque'scher Durchmesser = Conjugata externa,* Grube unter dem Dorn des letzten Lendenwirbels bis zur Vorderseite der Schamfuge	17,6	18,3	20¼	(19—20 *Sp*)[4])]

b) Beckeneingang

Conjugata vera, gerader Durchmesser vom Promontorium z. oberen Rand der Symphyse	10,8	11,6	11

1) Körpermessungen bei schweizerischen Turnern im Jahre 1895/96 veranstaltet durch den Eidgenössischen Turnverein, bearbeitet von Sch. Zürich 1896. 4⁰. — Aus Tabelle II von 11 Altersstufen (mit 329 Untersuchten) 3 ausgewählt.

2) Die auf das knöcherne Becken sich beziehenden Zahlen nach Krause, Anatomie II p. 122 „wohlgestaltete Körper norddeutscher Abstammung". Für zartgebaute weibliche Körper von 150 cm und weniger Länge sind von obigen (weiblichen) Maassen 5—9 mm abzuziehen.

3) Nach Schröder's Lehrbuch der Geburtshilfe 9. Aufl. 1886 p. 1 ff. und p 524 ff.

4) Die mit *Sp* bezeichneten Werte nach Spiegelberg's Geburtshilfe 2. Auflage [s. o. p. 19] 1882 p. 9 ff.

	Männlich	Weiblich	Abgerundete Maße (f. geburtshilfliche Zwecke)
Conjugata diagonalis, Promontorium bis Ligam. arcuatum inferius	12,2	12,9	— (12,5 *Sp*)
Querer Durchmesser zwischen den Lineae arcuat. infer. ossis ilium	12,8	13,5	13 1/2
Schräger Durchmesser vom Tuberculum ilio-pectineum z. Amphiarthrosis sacro-iliaca der anderen Seite	12,2	12,6	12 3/4 (12 1/2 *Sp*)
Distantia sacro-cotyloidea, vom Promontorium bis zur Gegend über der Pfanne			9
Umfang des Eingangs	40,6	44,7	— (c. 40 *Sp*)

c) Beckenweite oder Beckenhöhle

	Männlich	Weiblich	Abgerundete Maße
Gerader Durchmesser von der Mitte der hinteren Fläche der Symphyse bis zur Vereinigung zwischen 2. und 3. Kreuzbeinwirbel	10,8	12,2	12 3/4
Querer Durchmesser zwischen den in aufrechter Stellung höchstgelegenen Punkten der Acetabula			12 1/2 (12 *Sp*)
Schräger Durchmesser von der Incisura ischiad. maj. zum oberen Umfang des Sulcus obturatorius des Schambeins			— (13,5 *Sp*)
Längster Durchmesser d. Symphysis ossium pubis mit Bändern	5	5,5	(Waldeyer)[1]
„ „ Knorpel allein	3,9	4,15	
„ „ Höhle	(nicht vorhanden)	2,6	
Größtes Maß der Symphyse von vorn nach hinten mit Bändern	2,4	2,5	
do. Knorpel allein	1,8	2,05	
do. Höhle	—	1,05	

d) Beckenenge

	Männlich	Weiblich	Abgerundete Maße
Gerader Durchmesser von der Spitze des Kreuzbeins bis zum Scheitel des Arcus pubis			11 1/2
Querer Durchmesser zwischen beiden Spinae ossis ischii	8,1	9,9	10 1/2 (10 *Sp*)
Umfang	36,5	42	

e) Beckenausgang

	Männlich	Weiblich	Abgerundete Maße
Gerader Durchmesser von der Spitze des Steißbeins bis zum Ligamentum arcuat. inferius	7,4	9	9—9 1/2 (9,5—11,5 *Sp*)

1) Joessel, fortgesetzt von Waldeyer, Lehrbuch der topographisch-chirurgischen Anatomie, 2. Theil 1899 p. 317. Mittel aus 2 Fällen (Schwangere von 25 und 38 Jahren) und 25j. Mann.

	Männlich	Weiblich	Abgerundete Maße (f. geburtshilfliche Zwecke)
Querer Durchmesser zwischen den Tubera ischii	81	108	11
Schräger Durchmesser von der Mitte des Ligament. sacro-tuberosum bis zur gegenüberstehenden Synostosis pubo-ischiadica			— (11 *Sp*)
Umfang	28,4	32,5	
do. bei zurückgedrängtem Steißbein	32,5	36,5	
Länge des Kreuzbeins nach der Biegung seiner vorderen Fläche	13,5	11,7	
Breite des Kreuzbeins oben	10,8	10,8	
Länge des Steißbeins	3,2	2,7	
Höhe des Beckens (vom Tuber ossis ischii bis zur Crista ossis ilium)	21,7	19,6	

f) Neigung des Beckens

60^{0} (55—65) beträgt der Winkel, den der gerade Durchmesser des Beckeneingangs mit der Horizontalen bildet (Inclinatio pelvis).

Beim weiblichen Becken steht das Promontorium 9,5—9,9 cm höher, als der obere Rand der Symphysis pubis, die Spitze des Steißbeins 1,4—1,8 cm höher als der untere Rand des Ligamentum arcuatum inferius.

Die Achse des Beckeneingangs, rechtwinklig auf die Conjugata, welche auf das Ende des Steißbeins trifft, bildet mit der senkrechten Mittellinie einen Winkel von 60^{0} (55—65), mit der Horizontalebene von 30^{0} (25—35).

Die Normalconjugata, von der vorderen Fläche des 3. Kreuzbeinwirbels bis zum oberen Rand der Schambeinfuge, bildet mit der Horizontalebene einen sehr konstanten Winkel von 30^{0}.

Dimensionen einiger Ligamente (mm)

	Länge	Breite (Arens)[1]	Dicke (Krause)[2]
Lig. ilio-femorale	100	60	7—11 am Ursprung
		30—40 am Ansatz (Krause)[2]	4—5 „ Ansatz
		Tragfähigkeit[2]) 250 kg	
„ teres femoris	27 (Krause)[2]		
„ ischio-femorale (Krause)[2]	—	10—20	3
„ lacunare (Gimbernati) Mann	14—18	7—14 (an d. Basis) (Krause)[3]	
„ „ „	13,6	(Hyrtl)[4]	
„ „ „	43 (40—52)	(Jastschinski)[5]	
„ „ Weib	38 (34—43)	„	
„ „ „	9	(Hyrtl)[4]	
Tendo calcaneus (Achillis)	110 lang (Luschka 50), 15—25 breit, 5—6 dick (Krause)[6] trägt mehr als 250—300 kg (Valentin)[7]		

1) Beitrag zur Anatomie des Lig. ileo-femorale. Greifswalder Dissertation 1878.
2) Anatomie II p. 129 u. 130. 3) ibid. p. 260.
4) Handbuch der topographischen Anatomie 3. Auflage 1857 II p. 393.
5) Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie VIII. Bd. 1891 p. 426. Gemessen vom inneren Rand des Ramus horiz. oss. pubis bis zur Mitte des freien Randes des Ligaments
6) l. c. II p. 283. 7) Lehrbuch der Physiologie des Menschen I. Bd. 2. Aufl. 1847 p. 34.

Mafse des Kindsschädels (cm)

(runde Maße für geburtshilfliche Zwecke — Schröder)[1])

Gerader (fronto-occipitaler) Durchmesser von Glabella frontis bis zum vorspringendsten Punkt des Hinterhaupts	$11^3/_4$
Größter querer (biparietaler) Durchmesser	$9^1/_4$
Kleiner querer (bitemporaler) "	8
Großer schräger (mento-occipitaler) Durchmesser, vom Kinn bis zur Nähe der kleinen Fontanelle	$12^1/_2$
Kleiner schräger Durchmesser (Diametros suboccipito-bregmatica) vom Kinn bis zur Nähe der kleinen Fontanelle	$9^1/_2$
Senkrechter Durchmesser (Diametros trachelo-bregmatica); vom Scheitel bis zur Schädelbasis	$9^1/_2$—10
Schädelumfang	$34^1/_2$

Durchschnittsmafse [2]) der grofsen Fontanelle (cm)

Alter	C. L. Elsässer[3])	Rohde[4])
1—3. Monat	2,51	2,21
4—6. "	3,12	2,46
7—9. "	3,63	2,35
10—12. "	3,11	2,87
(13—15. "	2,03	2,2)

Lind[5]) rechnet für den Neugeborenen 1,95 cm.

Fehling[6]) findet im Durchschnitt 1,99 cm, und zwar für:

Knaben	2,0 cm	Kinder Erstgebärender	2,07 cm
Mädchen	1,98 "	" Mehrgebärender	1,88 "

Nach Mlle Pariselle[7]) sind die vorderen Ränder der (großen) Fontanelle meist 3—4 mm länger, als die hinteren.

Mandelstam[8]) berechnet den Abstand beider Fontanellen — vom Winkel beider Suturae lambdoidea bis zum (gedachten) Kreuzungspunkt der Sutura coronalis mit der Sutura sagittalis — zu 7,47 cm (Knaben 7,5, Mädchen 7,44) bei 11,27 fronto-occipitalem, 9,11 großem und 7,99 kleinem querem Durchmesser, 48,34 cm Länge und 2956 g Gewicht. Im einzelnen:

---

1) l. p. 7 cit. p. 62.

2) Es ist je die Entfernung zwischen der Mitte zweier paralleler Seiten gemessen und aus beiden Bestimmungen das (abgerundete) Mittel genommen.

3) Der weiche Hinterkopf 1843.

4) Die grosse Fontanelle in physiolog. und patholog. Beziehung. Hallenser Dissertation 1885.

5) Die Fontanellen und Maasse des Schädels. Berliner Dissertation 1876 p. 23.

6) Archiv für Gynaekologie 7. Bd. 1875 p. 515.

7) Des fontanelles, anatomie et pathologie. Thèse de Paris 1900 p. 26.

8) Archiv für Gynaekologie 16. Bd. 1880 p. 185, 190. 98 Messungen (Prag).

Länge (cm) der Kinder	Abstand	Gewicht (g) der Kinder	Abstand
43—48	7,07	über 2000	6,36
48—50	7,52	2—3000	7,34
50—52	7,57	3—4000	7,58
52—54	7,84	über 4000	7,80

Kinder Erstgebärender	7,47
„ Mehrgebärender	7,50

Beziehungen zwischen Schädelumfang und Weite der Stirnfontanelle (Witzinger)[1]

Länge der reifen Frucht cm	Schädelumfang cm	Fontanelle cm	Mittlere Weite
51	35 und mehr	2,66	2,56
	„ „ weniger	2,45	
50	35 und mehr	2,25	1,95
	„ „ weniger	1,59	
49	35	2,5	2,26
	unter 35	2,1	
48	35	2,13	2,02
	unter 35	1,96	
unter 48	über 34	2,23	1,99
	unter 34	1,92	
		Durchschnitt	2,156

Anzahl der Muskeln (Krause)[2]

	paarige	unpaar
am Kopf	26	1
„ Hals	16	
an Nacken und Rücken	90	
„ der Brust	27	
„ „ oberen Extremität	49	
am Bauch	6	1
„ Becken	1	
an der unteren Extremität	62	
hierzu Eingeweidemuskeln		
Mann	39	5
Weib	38	6
Gesamtsumme: Mann	**316**	**7**
Weib	**315**	**8**

1) l. p. 20 c. Zusammengestellt aus den dortigen Angaben.

2) Eingerechnet sind die besondere Namen führenden Muskelköpfe. — Anatomie II p. 155.

Gewicht der einzelnen Muskeln (Dursy)[1]

(42 j. 62,25 kg schwerer Mann)

Muskel	Gewicht	
Kaumuskeln	166	Kopf- und Rumpfmuskeln = 3876
Halsmuskeln inkl. Levator scapulae	392	
Rückenmuskeln	1708	
Brustmuskeln	536	
Bauchmuskeln	1074	
Zwerchfell (beim Mann)	263,6 (Theile)	
Sacro-spinalis (Extensor dorsi communis)	437	
Pectoralis major	347	
Deltoideus	411	
Arm- u. Rumpfarmmuskeln (beider Seiten)	8016	
Triceps brachii und Anconaeus	428	
Strecker d. Vorderarms u. d. Hand zus.	637	Verhältnis 42 % : 58 % oder 1 : 1,38
Beuger „ „ „ „ „ „	877	
Beinmuskeln (beider Seiten)	18682	
Iliopsoas	580	
Glutaeus maximus	1230	
„ medius	472	
Rectus femoris	324	Unterschenkelstrecker 2276
beide Vasti	1952	
Adductor magnus	747	
Semitendinosus	177	Unterschenkelbeuger (samt Gracilis und Sartorius) = 1317[2]
Semimembranosus	307	
Biceps femoris	415	
Gracilis	281	Verhältnis der Strecker zu den Beugern 63 : 37
Sartorius	137	
Tibialis anterior	162	
Triceps surae et Plantaris	828	
Tibialis posterior	118	
Dorsalbeuger eines Fußes	272	Verhältnis 18 : 81 oder 1 : 4,5.
Plantarbeuger „ „	1218	

Von den Skelettmuskeln dienen (Ed. Weber)[3]

zur Bewegung des Kopfes und Rumpfes	16 %
„ „ der oberen Extremitäten	28 „
„ „ „ unteren „	56 „

Über die Differenz zwischen beiden Körperhälften s. d. Tabelle am Schluß des „Anatomischen Teils".

1) l. p. 34 cit. p. 512 ff. — Für schwach gebaute Weiber ist etwa die Hälfte anzunehmen. Sehr ausführliche Angaben auch mit Berücksichtigung der Differenz beider Körperhälften bei F. W. Theile, l. p. 41 cit. p. 156—171.

2) D. hat hier falsch gerechnet, indem er nur 1257 g zählt (die 3 eigentlichen Beuger zu 839 statt 899). Hiernach ist auch die Verhältniszahl korrigiert.

3) Berichte über die Verhandlungen der k. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, mathematisch-physische Classe 1. Bd. 1849 p. 79.

Querschnitt (und Gewicht) der Hüft- und Oberschenkelmuskeln

(Eug. Fick)[1])

Musculus	Rechte Extremität Gewicht g	größter Querschnitt cm² (rechts)	größter Querschnitt cm² (links)	Linke Extremität Gewicht g
Glutaeus maximus	835	64,2	69	843
Quadriceps (sine recto, s. u.)	1449	51	46,5	1320
Adductor magnus	607	37,2	32,7	530
Glutaeus medius	298	31,5	40,5	290
Iliopsoas	151 (Psoas allein)	25,2	19,8	163 (Psoas allein)
Iliacus internus (= 3/8 Iliopsoas)	190	(9,4	7,4)	190
Semimembranosus	277	13,5	15,6	290
Biceps, caput longum	214	12,6	15,9	246
Glutaeus minimus	75	11,1	13,2	77
Adductor longus	127	9,0	8,1	111
Tensor fasciae latae	89	9,0	7,8	70
Rectus	193	8,4	9,3	—
Obturator externus	47	8,1	7,5	42
Adductor brevis	96	7,8	8,1	90
Pectineus	75	7,2	5,4	57
Obturator internus	51	7,2	7,2	50
Semitendinosus	142	6,9	8,4	150 (korrigiert)
Quadratus	34	6,0	7,2	40
Biceps, caput breve	86	5,1	6,0	85
Sartorius	178	3,9	3,6	154
Piriformis	30	3,9	5,7	38
Gracilis	87	3,0	3,6	94
	Summa	330,8	341,1	

Dimensionen der Muskelfaser (mm)

a) Quergestreifte:

Primäre Muskelbündel	0,5—1 dick
Muskelfaser	20—40 lang
	0,06 breit (Musc. biceps brachii) (0,048—0,072)
	0,021—0,07 breit (Krause)
	0,011—0,034 „ mimische Muskeln (Kölliker)
Muskelkästchen	0,0026 lang, 0,0019 breit (Krause)
Sarkolemkern	0,006—0,011 lang (Kölliker)
Anzahl derselben pro mm³	10 000—18 000 (Auerbach)[2])

Die stärkste Faserdicke zeigt der Musc. gastrocnemius mit 0,0575 mm (Maximum 0,1026), die geringste der Musc. obliquus oculi inferior mit 0,0155 (Max. 0,266) — Schwalbe u. Mayeda.[3])

b) Glatte:

Muskelfaser	0,045—0,225 lang (Kölliker)
	0,004—0,007 breit „
Muskelkästchen (im Oesophagus)	0,015—0,038 lang, 0,0019—0,0038 breit (Krause)
Kerne	0,002 lang, 0,002—0,003 breit (J. Arnold)

1) Archiv für Anatomie und Physiologie. Jahrgang 1879. Anatomische Abtheilung p. 224, 239. Wohlgebauter Mann. — Iliacus nach p. 221 als 3/8 Ileopsoas angenommen (O. Fischer).
2) Virchow's Archiv 53. Bd. 1871 p. 262.
3) Zeitschrift für Biologie 27. Bd. 1890 p. 487 ff.

	Länge der Fasern (Moleschott)[1]	der Kerne
Muscularis des Darms		
Längsschicht	0,219	0,020
Kreisfaserschicht	0,214	0,020
Tensor chorioideae	0,053	
Wand der Lungenbläschen	0,046	0,015
Darmzotten	0,040	0,017

c) Querdurchmesser (mm) der Muskelfasern des Herzens (Goldenberg)[2]

	medialer Papillarmuskel der Valvula bicuspidalis	Wand des linken Ventrikels	vorderer lateraler Papillarmuskel der Tricuspidalis	Wand des rechten Ventrikels
Erwachsene Männer (31, 41, 49 J.)	0,0175	0,0129	0,0135	0,0111
3½ j. Mädchen	0,0130	0,0097	0,0076	0,0079
0—24 Tage (4 Fälle)	0,0068	0,0054	0,0064	0,0051

Querschnitt und Faserzahl des menschlichen Musc. sartorius (MacCallum)[3]

	Körperlänge cm	Flächeninhalt des ganzen Querschnitts mm²	Flächeninhalt einer Faser mm²	Zahl der Muskelfasern
Erwachsener	180	rechts 116.48	0,0008196	142 118
		links 108,252	0,0007936	136 406
Neugeborener	50	11,557	0,000102	113 304
		12,316		120 745

Breite der Mundspalte (mm)

		Männer	Weiber
Franzosen	(Topinard)[4]	50	47
Belgier	(Quetelet)	54	50
Europäer	(Testut)	53	47

Mundhöhle

Kapazität der knöchernen Mundhöhle s. u. bei „Schädelhöhlen"

		cm
Entfernung der Schneidezähne von der Wirbelsäule (C. Demme)[5]	im Mittel	8,2
	Männer	8—9
	Weiber	7,3—8

1) Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere. Jahrgang 1859 VI. Bd. (1860) p. 402.
2) Virchows Archiv 103 Bd. 1886 p. 98, 106.
3) Bulletin of the Johns Hopkins Hospital, Vol. IX 1898 p. 208. — Dort auch Messungen an 5 Embryen.
4) Anthropologie p. 998.
5) Versuche über die Erreichbarkeit der Halswirbel von der Mundhöhle aus. Berliner Dissertation 1891.

Zeit des Zahndurchbruchs

a) Erste Dentition

Bezeichnung der Zähne	Bednař[1])	A. Vogel[2])	Steiner[3])	Welcker[4])	A. Baginski[5])
innere untere Schneidezähne	4.—7. Monat	4.—7. Mt.	5.—7. Mt.	6.—8. Mt. (innere)	3.—10. Mt. (Mittel 7. Mt.)
1. Pause	4—8 Woch.	3—9 Woch.	—		
obere Schneidezähne 1) innere, 2) äußere	8.—10. Mt.	8.—10. Mt.	9.—11. Mt.		1) 9.—16. Mt. 2) 10.—16. Mt.
2 Pause	6—12 Woch.	6—12 Woch.	—		
1) vordere obere Backenzähne 2) äußere unt. Schneidezähne 3) vordere unt. Backenzähne	12.—14. Mt.	12.—15. Mt.	13.—15. Mt.	7.—9. Mt. (äußere) 1) u. 3) 12.—15. Mt.	2) 13.—17. Mt. 1) u. 3) 16.—21. Mt.
3. Pause	3—4 Monate	bis z. 18 Mt.	—	—	—
Eckzähne, obere, sodann untere	18.—20. Mt.	18.—24. Mt.	18.—20. Mt.	16.—20. Mt.	16.—25. Mt.
4. Pause	3—8 Monate	bis z. 30 Mt.	—	—	—
hintere Backenzähne obere und untere	28.—34. Mt.	30.—36. Mt.	26.—30. Mt.	20.—24. Mt.	23.—36. Mt. (Mitt. 24—30)

b) Zweite Dentition

	Welcker[4])	Magitot		Welcker[4])	Magitot
erste Mahlzähne	7. Jahr	5—6	Eckzähne	11.—13. J.	11—12
innere Schneidezähne	8. „	7	hintere Backenzähne	11.—15. „	11—12
äußere „	9. „	7 (unten) 8½ (oben)	zweite Mahlzähne	13.—16. „	12—13
vordere Backenzähne	10. „	9—12	dritte „ (Weisheitszähne)	18.—30. „	18—25

Durchschnittliche Zahl der Milchzähne in verschiedenen Altersstufen

a) nach Camerer[6])

		im ganzen 1. Lebensjahr	bis zur 36. Woche	von 37.—52. Woche
Geburtsgewicht über 2750 g	sämmtliche Kinder	4,1	1,7	2,4
	Knaben	3,9	1,7	2,3
	Mädchen	4,2	1,8	2,5
	gesäugte	3,7	1,9	1,8
	künstlich ernährte	4,5	1,5	3,0
Geburtsgewicht unter 2750 g		4,0	1,0	3,1

1) Lehrbuch der Kinderkrankheiten 1856 p. 23.
2) Lehrbuch der Kinderkrankheiten 3. Aufl. 1867 p. 10.
3) Compendium der Kinderkrankheiten 2. Aufl. 1873 p. 244.
4) Archiv f. Anthropologie I Bd. 1866 p. 114.
5) Lehrbuch der Kinderkrankheiten 1883 p. 8.
6) l. p. 10 [Jahrb.] c. p. 422. 72 Kinder, worunter 9 mit niedrigem Geburtsgewicht.

b) nach Woronichin[1])

Alter	Knaben		Mädchen
6 Monate	0,3	Durchschnitt für die letzten 6 Monate des 1. Jahrs ♂ 1,56 ♀ 1,44	0,3
7 „	0,7		0,5
8 „	1,2		1,0
9 „	2,1		1,8
10 „	2,4		2,6
11 „	3,6		3,0
1 Jahr	4,5		4,3
„ „ 1 Monat	5,5	Durchschnitt für das 2. Lebensjahr ♂ 8,60 ♀ 8,65	5,3
„ „ 2 „	6,3		6,0
„ „ 3 „	7,1		7,6
„ „ 4 „	8,0		7,5
„ „ 5 „	9,4		8,4
„ „ 6 „	9,7		10,3
„ „ 7 „	10,6		12,2
„ „ 8 „	12,2		11,8
„ „ 9 „	13,0		12,5
„ „ 10 „	14,1		13,9
„ „ 11 „	15,0		14,6

Das folgende vielfach nach Krause, Anatomie II p. 952 ff. und Nachträge zur allgemeinen und mikroskopischen Anatomie 1881 p. 145 ff. Viele der, wo nichts bemerkt, in mm ausgedrückten Maße sind von Henle, Kölliker, Frey; nicht wenige sind durch Umrechnung aus dem Linienmaß gewonnen, woraus sich die scheinbar irrationellen Zahlen erklären.

Glandulae labiales: Ausführungsgänge an der Mündung 0,28 weit.

	Schleimhaut	Epithel
Mundhöhle	0,3 mm	0,6 mm
Harter Gaumen	0,4 „	0,4 „

Zahnfleisch 1—3,4 dick.

Tonsillen: 20—25 lang, 10 dick, 15 breit.

Drüsenschicht des weichen Gaumens 7—9 dick.

Speicheldrüsen	Höhe mm	Breite	Dicke	Volumen (cm³)	Ausführungsgang Länge	Ausführungsgang Dicke	Ausführungsgang Lumen mm
Parotis	65	35	25 (Luschka)[2])	20,8—27,8	68	2	0,9
	vorne 47		vorn 7—9				
	hinten 34		hinten 27				
Glandula submaxillaris	20	16	41 (Länge von vorn n. hinten)	6,6—9,9	54		1,4
Glandula sublingualis	7	18	41 (do.)	2,2—3,3	Ductus sublingualis major 25		1
					die stärkeren Ductus sublinguales (Riviniani) 4—5		0,5

Zunge

Epithel (am Rücken) bis 0,9 dick.

Stratum musculare longitudinale 3—4 dick.

1) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung N. F. IX. Bd. 1876 p. 99. 6836 Knaben, 6810 Mädchen (St. Petersburg).

2) Die Anatomie des menschlichen Halses 1862 p. 183.

Stratum musculare transversum besteht aus ca. 100 Muskellamellen (F. Hesse)[1]),

Septum fibrosum 7—11 Höhe und Breite

Glandulae linguales anteriores 5—7 Durchmesser, Ausführungsgänge 5—7 (Blandin'sche Drüse)

Papillae filiformes	0,6 lang	0,2 dick (vorne 4—6 auf 1 mm²)	
„ fungiformes	0,7 „	0,6—0,7 „ (am Kopf)	
„ lenticulares	0,5 hoch	1,0 breit	
„ vallatae		Stiel 1,3—2,3 Durchmesser	
„ „		Kopf 1,8—2,8 breit	Wall 0,9 breit
„ „		7—12 an der Zahl, 9—10 (Münch)[2])	
		bei 7 wöchentl. 7 (Tuckerman)[3])	
Foramen coecum	8 tief		

„ nach Gagzow[4]) im Mittel 5,25 (bei Männern 5,3, bei Frauen 5,2)

Papilla foliata. 7 mm lang (Krause)

Geschmacksknospen derselben: Anzahl 1500 (Tuckerman)[3]) (in jeder Papille) (4 monatl. Kind)

Länge 0,075

größte Breite 0,0375

Glandulae palatinae des Gaumensegels: an der vorderen Fläche 100, an der hinteren 40, am Zäpfchen 12 (Szontagh).

Balgdrüsen der Zungenwurzel. Durchmesser 1—5, Öffnung 0,5—1 (Krause). Nach Ostmann:[5])

	durchschnittl. Größe der Zungenwurzel	durchschnittl. Anzahl für 1 cm²	mittl. Schwankungen auf 1 cm²
Erwachsener	17 cm²	4	1,6
Kinder (1½ J.)	5 „	10,5	3,69
Verhältnis	3,4 : 1	1 : 2,6	1 : 2,3

Schlundkopf (Luschka)[6])

		mm
Länge (von der Pars basilaris des Hinterhaupts bis zum 5. Halswirbel)		140
Breite der Hinterwand am oberen Ende		44
Tiefe des Schlundkopfs „ „ „ (vom Tubercul. pharyngeum bis zur hinteren Grenze des Vomer)	beim Mann	20
Dicke der Schlundkopfwand		2½
Musc. constrictor infer. in der Mittellinie	hoch	70—80
Azinöse Schleimhautdrüschen	groß	1—2

1) Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte I. Bd. 1875 p. 88.
2) Morphologische Arbeiten, herausgegeben von G. Schwalbe 6. Bd 1898 p. 675.
3) The Journal of Anatomy and Physiology. Vol. XXII 1888 (P. IV) p. 499.
4) Über das Foramenen coecum der Zunge. Kieler Dissertation 1893 p. 10.
5) Virchow's Archiv 92. Bd. 1883 p. 119, auch Berliner Dissertation 1883: Neue Beiträge zu den Untersuchungen über die Balgdrüsen der Zungenwurzel p. 25.
6) Der Schlundkopf des Menschen 1868. — Die Anatomie des menschlichen Halses 1862 p. 192 ff.

Cavum pharyngo-nasale[1]) 25 hoch, oben 17, unten 34 tief
" " " Kapazität 14 cm^3
Bursa pharyngea[2]) 15 lang, 6 (in maximo) breit
(nicht typisch) „Wand“ 0,5—1,5 dick

Dimensionen (cm) der Speiseröhre (und Mundhöhle)

a) Länge

		Zahl der Fälle	Körperlänge	Speiseröhre	vom Zahnrand bis ob. Rand des Ringknorpels	vom Zahnrand bis zur Kardia
Neugeboren	Valentin[3])	1		8	—	—
"	Mouton[4])	—		—	—	17
"	Morosow[5])	—		—	7	—
9 Tage — 5 Wochen	Klaus[6])	9	47,3 (43,3—50,5)	11,9	5	16,9
3 Wochen — 11 Mon.	"	18	55,2 (51,0—59,5)	13,5	6,2	19.7
1 Monat — 11 Monate	"	25	63,6	15,3	6,6	21,9
1 Jahr — 1 Jahr 10 Monate	"	10	75,5	16,9	7,7	24,8
3½ Jahr	"	1	87,0	20,5	9,5	30,0
Erwachsene	Krause[7])	—		21,6—24,4	—	
"	Luschka[8])			28	—	
"	Laimer[9])			25—26 (in situ)	—	40.0
"	"		150—160 160—170	30 32 herausgenommen u. mäßig gedehnt		
"	Morosow[5])		u. zw. Halsteil (Sappey) Brustteil Brust-Bauchteil	24,5—25[10]) 4—4,5 16—19 6	14,8 (13,5—16) von den oberen Schneidezähnen bis zum Nabel c. 60 (57—63)	vom Zungenrücken bis zur Kardia c. 40 (36—44)
"	Perl[11])	17				

1) Die Anatomie des menschlichen Kopfes 1867 p. 361. 2) Schlundkopf p. 24.
3) Nachträge zur zweiten Auflage vom Lehrbuche der Physiologie des Menschen 1851 p. 88.
4) Du calibre de l'oesophage et du cathéterisme oesophagien. Thèse de Paris 1874.
5) Anatomie des Oesophagus und Beitrag zur Lehre von der carcinomatösen Verengerung dieses Organs etc. St. Petersburger Dissertation 1887 (russisch).
6) Der kindliche Oesophagus, seine Anatomie, sein Wachstum . . . mit Berücksichtigung der Wachstumsverhältnisse . . . des Dickdarms. Münchener Dissertation 1889 p. 19. Die nach der Körperlänge angeordnete Tabelle II vereinfacht.
7) Anatomie II p. 959.
8) Die Anatomie der Brust des Menschen 1863 p. 330.
9) (Wiener) medizinische Jahrbücher Jahrgang 1883 p. 342, 343. — Weiber scheinen durchschnittlich eine etwas größere Länge zu haben.
10) = 15 % der Körperlänge und 26 % der Länge der Wirbelsäule.
11) Zeitschrift für klinische Medicin 29. Bd. 1896 p. 508. Messungen von Rosenheim, mit starrer 12 mm dicker Metallsonde in Rückenlage.

b) Breite, Tiefe und Umfang (cm)

	Mouton dilatiert	Mouton nicht dilatiert	Morosow frontal[2]	Morosow sagittal[2]	Klaus[1] frontal (Kinder s. o.)
Eingang	Gipsabguß		2,3 (1,65)	1,6 (0,65)	1,8
unterhalb des Ringknorpels					1,49
4 cm oberhalb der Kreuzungsstelle	1,9	1,4			
Kreuzungsstelle mit d. linken Bronchus	3,5	1,7	2,3 (1,8)	1,9 (0,8)	
Niveau d. Aortenbogens	—	—	2,4	1,9	
in der Höhe des IV. Brustwirbels					1,71
4 cm unterhalb der Kreuzungsstelle	3,5	2,1			
„unterhalb" derselben	—	—	3,0	3,0	
Durchtritt durch das Diaphragma			2,5 (1,5) (ringförmig)		
Kardia (vgl. u.)	2,5	1,4 (Neugeborener 0,4)			2,13

im allgemeinen:
sagittal 1,2 (leer) } (Luschka); 0,9, mit Ausdehnung b. z. 2,5 (Krause)
2,7 (mäßig aufgeblasen }
frontal 1,8 (Krause)
Umfang (Laimer)[3]
an der weitesten Stelle der „Spindel" 6—9, höchstens 11
„ „ Verengerung 2 cm oberh. d. Hiatus oesophageus 6 (5—9) (unteres Ende der Spindel)
Muscularis der Speiseröhre zusammengezogen 1,8 mm dick
Azinöse Drüsen 0,4—1 „ breit

Magen (cm)

Gewicht p. 41. Spezif. Gewicht p. 58.	Erwachsener	Neugeborener
Länge vom Fundus bis zum Pylorus	27—32	8 (Allix)[4], 4—5 (Güntz)[5]
„ der Achse nach gemessen (Luschka)[6]	34	5,5 (Arnovljević)[7]
Distanz von der kleinen zur großen Kurvatur	—	1,4—2,3 (Güntz)[5] 3,25 (Arnovljević)
im mittleren Teil	9—11	
am Fundus	12	
„ Antrum pylori	4—5	
Weite von (Kardia und) Pylorus (s. a. o.)	3	2 cm Umfang (*Pfaundler*)[8]
	im 8. Jahr	4 „ „ „
	6,5 (Pfaundler)	

1) l. p. 112 cit. p. 21 Tabelle III. Mittel aus 30 Fällen.
2) Die Werte beziehen sich auf Gipsabgüsse, die eingeklammerten auf gefrorene Leichen. 3) l. p. 112 c. p. 336, 334.
4) Étude sur la physiologie de la première enfance 1867 p. 92.
5) Der Leichnam des Neugeborenen in seinen physischen Verwandlungen (Leichnam des Menschen I. Theil) 1827 p. 80, 81. Die zweite Zahl gilt nach erfolgter Nahrungsaufnahme.
6) Die Anatomie des menschlichen Bauches 1863 p. 181. 7) l. p. 33 cit. p. 51.
8) Ueber Magencapacität und Gastrektasie im Kindesalter 1898 [Bibliotheca medica] p. 35.

		Neugeborener	
Durchmesser von vorn nach hinten	—	0,7—2,0	(Güntz)[1]
Entfernungen beider Magenöffnungen voneinander	—	1,8—1,4	

Länge des Magens und Fundus (Bettmann)[2])

	Magen		Fundus	
Erwachsene	24,2		6,68 cm	
Kinder bis zu 2 Monaten	6,2	11,0	1,9	4,0
„ von 2 Monaten bis 5 Jahre	14,6		5,75	

Länge der großen und kleinen Kurvatur (Zuccarelli)[3])

Zahl der Fälle	Alter	große Kurvatur (cm)	kleine Kurvatur (cm)
37	1 Tag—1 Monat	14,73	3,67
40	1 Monat—2 Jahr	21,10	6,60
26	2—15 Jahr	42,5	12,40

Kapazität des Magens im Erwachsenen

a) Bestimmungen an der Leiche

Sömmerring[4])	5—11 ℔	Schüren[7])	2430 cm³
Brinton[5])	3130 cm³	Beneke[8])	2677 „
Luschka[6])	Männer c. $2^1/_2—2^3/_5$ l	C. A. Ewald[9])	250—1680 cm³
	Weiber $1^3/_4$		

b) Bestimmung am Lebenden (Ost)[10])

	eingepumpte Luft	aufgefangene Luft	eingegossenes Wasser	ausgehebertes Wasser
18—58 Jahr	2700	1830	**2533**	2267

Es wird gerechnet als mittlere Kapazität:

Rosenheim[11]) 1700 cm³

Ewald 1600—1700 „

Kelling[12]) mit Luft (b. 20 cm Wasserdruck) 1000 (587—1300) cm³

„ Wasser 1500 (13—1700) „

---

1) Anmerkung 5 p. 113.

2) The american Journal of the medical sciences. Vol. CXV 1898 p. 703. Magen aufgeblasen und getrocknet.

3) L'estomac de l'enfant . . . Dilatation stomacale. Thèse de Paris 1894. p. 36 u. 43 ff. Kapazitätsbestimmung mit Wasser am eingetauchten Magen.

4) Sömmerring-Huschke l. p. 35 c. p. 54.

5) Krankheiten des Magens, aus dem Englischen von H. O. Bauer 1862 p. 2.

6) l. p. 113 c. p. 182 (umgerechnet aus Medizinalpfunden à 350 g rund).

7) Ueber Lage, Grösse und Gestalt des gesunden und kranken Magens. Münchener Dissertation. Schwerte 1876 p. 22.

8) l. p. 50 bzw. 51 c. p. 53 (16 Fälle).

9) Klinik der Verdauungskrankheiten. II. die Krankheiten des Magens 1888 p. 38.

10) Beiträge zur Bestimmung der Capacität des Magens. Dorpater Dissertation 1891 p. 47. 5, bei den Wasserbestimmungen 3, Fälle. [Bei Nr. IV in Spalte II 2850 in 2175 zu verbessern]; auch in Gesammelte Abhandlungen aus der medicinischen Klinik zu Dorpat, herausgegeben von Unverricht. Wiesbaden 1893 p. 553.

11) Pathologie und Therapie der Krankheiten des Verdauungsapparates 1. Theil: die Krankheiten der Speiseröhre und des Magens 1891 p. 24.

12) Physikal. Untersuchung über die Druckverhältnisse in der Bauchhöhle . . . 1896 (Volkmann's Sammlung) p. 33/34. — Zeitschrift für Biologie 44. Bd. 1903 p. 219. Die Zahlen in ( ).

Kapazität (cm³) des kindlichen Magens nach verschiedenen Beobachtern [1])

	Woche 1.	2.	3.	4.	8.	12.	16.	20.	40.	Ende des 1. Jahrs	2.	im 6—7 Jahr		
rolowsky [2])	50	70	105	112	158	167	178	180	253					
leischmann [3])	46	72		80	140					400				
eneke [4])	35—43	153—160 (14. Tag)									740	1090		
uccarelli (l. c.)	40	65	72 (3.–4.)	86 (4.–8.)		147 (12.–20.)			½—1 J. 364	441 (1.–2. Jahr)			10 J.	12 J.
uggio		70—80		100						150—420	300—510		bis 1300	bis 1485

Kapazität, Dehnbarkeit, Elastizität des Magens in verschiedenen Lebensaltern (Pfaundler) [6])

ontraktionszustand / Alter	absolute Kapazität konstruiert aus verschiedenen Wasserdrücken: 0 cm Druck, systolisch	0 cm Druck, diastolisch	30 cm Druck, systol.	30 cm Druck, diastol.	relative Kapazität (Verhältnis zum Kubus der Seitenlänge des Stammes): 0 cm Druck, systol.	0 cm Druck, diastol.	30 cm Druck, systol.	30 cm Druck, diastol.	Dehnbarkeitskoeffizient der Magenwand (= dem %Zuwachs der Kapazität bei Druck 0) bei Steigerung: 0 auf 30 ((d) diastol. die andern Mittel aus systol und diastol.)	20 a. 30	Elastizitätskoeffizient der Magenwand (= die nach Wiederherstellung von 0 Druck ausgepreßte, in % des Zuwachses ausgedrückte Wassermenge bei 30 cm Wasserdruck)
eugeborene	—	8,08	—	30,8	—	0,2397	—	0,9431	601,0 (d)	11,95	26,7
uglinge	29,57	53,90	306,3	295,9	0,3728	0,6851	3,9530	3,9663	1009,9	26,63	43,6
	44,78		299,8		0,5680		3,9613				
—8 Jahre	41,30	151	584,5	737,6	0,2136	0,5461	3,1407	2,8543	1010,9	21,56	50,0
	96,15		661,6		0,3799		2,9975				
rwachsene	—	622,5	—	3625	—	0,4050	—	2,3610	487 (d)	19,58	50,3

Verschiedene Dimensionen des Magens und seiner Bestandteile

erschiedene Flächenausdehnung des Magens: 599,4; 375—822 cm² (K. G. Richter).
real der Innenfläche: c. 3000 cm² (Custor), s. a. p. 121.
30 j. Mann 763 cm², 10 j. ♀ 505, Neugeborener 52,7 (Toldt). [7])
Mucosa 1,25 mm dick (Kölliker).

---

1) Weitere Angaben nach Drewitz, Fassungsvermögen des Magens . . . im Säuglingsalter, ünchener Dissert. 1891), L. d'Astros (Revue des maladies de l'enfance XII 1894 (s. b. aundler l. c.)

2) Materialien zur Anatomie des Verdauungsapparates der Säuglinge. St. Petersburger ssertation 1876 (russisch). 3) Klinik der Pädiatrik I 1875 p. 17.

4) Deutsche medicinische Wochenschrift VI. Jahrgang 1880 p. 448.

5) Gazzetta degli ospedali e delle cliniche 1896 Nr. 43.

6) l. p. 113 c. p. 37. Tabelle VI (p. 32) berechnete Mittelwerte für verschiedene Lebensalter.

7) Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der K. Akademie [Wien] 82. Bd. 3. Abtheilung hrgang 1880 p. 93, 89, 90.

Mucosa im Alter 0,36 (Korolenko).[1]

„ (mit der Muscularis) 0,8—0,9 dick (Kupffer).[2]

Muscularis 1. — Dicke der 3 Muskelschichten (Muscularis mucosae + Längsmuskulatur + Ringmuskulatur (berechnet von Pfaundler)[3]): am Pylorus 69,7 %, 1 cm davon 57,2; 4 cm davon 61,4, am Fundus 55 % der gesamten Wandungsdicke.

Zottenfalten der Schleimhaut 0,07—0,1 hoch, 0,05—0,7 breit.

Magenwand, zusammengezogen (samt Falten), bis 13 dick (Luschka).[4]

Epithel 0,02 dick. Drüsen 0,6 lang. (Breite s. u.)

Anzahl der Drüsen:[5] 30 j. ♂ 25 179 000, 10 j. ♀ 16 971 360, Neugeborener 1 955 170.

Mündungen der Drüsen 0,02—0,01 voneinander entfernt.

		Länge mm	Breite
Drüsen (nach Toldt):[5]	Neugeborener	0,540—0,613	0,025—0,048
	„ im Fundus	0,506—0,561	
	3—4 j. Kinder		0,031—0,050
	Erwachsene	0,620—0,670	0,046—0,058

Zahl der Grübchen und mikroskopische Dimensionen der Magenschleimhaut (Leuk)[6]

	Fundus	Pylorus	
Zahl der Grübchen auf 1 mm Schleimhaut	16—18	c. 9	
(do. im Gesichtsfeld mit Zeiß B. Oc. III nach Lubarsch	20—25)		
Tiefe der Grübchen (Kupffer)[2]	0,12—0,13 mm		
„ „ „ (Stoehr)	0,2 u. mehr		
Bindegewebe zwischen 2 Grübchen dicht unter dem Epithel	25—30 μ	35—50 μ	unregelmäßig verteilt
Bindegewebsbreite zwischen den Zellschläuchen der Schleimhautmitte	10—20 μ	25—40 μ	
Bindegewebsbreite im untersten Viertel der Schleimhaut	5—10 μ	wie im Fundus, vereinzelt aber bis 50 μ	
Breite der Drüsenschläuche	30—40 μ	45 μ	

1) Ref. in Revue der russischen medicinischen Zeitschriften (Beilage der St. Petersburger medicin. Wochenschrift) 1902 p. 48 aus: Medizinskija Pribawlcnija k morskomu sborniku 1902, Januar-Mai. — 14 Leichen.

2) Festschrift dem ärztliche Vereine München gewidmet von seinen Mitgliedern 1883 p. 27. — Gesunder Selbstmörder.

3) l. p. 113 c. p. 76, nach Gran, Jahrbuch f. Kinderheilkunde 43. Bd. 1896 p. 127.

4) Die Lage der Bauchorgane des Menschen 1873 (Text) p. 13.

5) Anmerkung 7 p. 115.

6) Zeitschrift für klinische Medicin 37. Bd. 1899 p. 303, 304. Die anderen Zitate p. 317.

Absolute Länge des Darms und seiner Hauptabschnitte in verschiedenen Lebensaltern (m)

Alter	Beobachter	gesamter Darm	Jejunum u. Ileum [2/5 3/5]	Dünndarm (o. D. = ohne Duodenum)	Dickdarm
Neugeboren	Güntz [1]	—		3,5	0,43
"	Huschke [2]	—		m. 2,93	0,46
"	Schwann [3]	4,5		—	—
"	Valentin [4]	—		2,0	0,44 (ohne Coecum)
"	Arnovljević [5]	3,525		—	—
"	Frolowsky [6]	—		2,77	0,42
"	Lamb [7]	—		2,897	0,61
[illegible]s zu 14 Tagen	Beneke [8]	—		2,628 (o.D.)	0,486
Tage — 1 Monat	Klaus [9]			—	0,627
Wochen	Huschke [2]			w. 3,41	0,515
Kinder bis zu 3 Monat	Dreike [10]		m. 295,6 w. 295		m. 60 w. 56,8
—4 Monat	Klaus [9]			—	0,739
5 6 Monate	"			—	0,83
Säuglinge bis zu 8 Mon.	Frolowsky [6]			3,48	0,61
8 9 Monate	Klaus			—	0,874
[illegible] 11 "	"				0,994
J. — 1 J. 10 Mon.	"				1,04
Jahr	Beneke [7]	—	—	5,226	—
"	"	—	—	4,784	0,894
½ "	Klaus [9]	—	—	—	1,205
—12 "	Beneke			5,168 (o.D.)	1,705
Kinder b. z. 15 Jahren	Rolssenn [11]	6,25 (ohne Duodenum)	5,27		0,973 (ohne Rectum)
Erwachsene		m. 8,41 (ohne Duodenum)	6,97		1,44 (ohne Rectum)
	"	w. 7,81 (ohne Duodenum)	6,37		1,44 (ohne Rectum)
j. Mann	Gluge [3]	9,97	—	7,695	2,280
—56 j. Männer (5)	Schwann [3]	10,71	—	—	—
3 j. Frau	"	9,65	—	—	—
Männer 30—75 J.	J. F. Meckel [12]	m. 7,58	—	5,649	—
Weiber 33—74 "		w. 6,28	—		
"	Cruveilhier [13]		—	3—8 (20')	1,3—1,7
	Luschka [14]		—	7,85	1,57—2,2
	Hoffmann [15]	8—9	c. 3 c. 4	7,0—7,5	1,2—1,5
	Krause [16]	8	5,5—6,2 [4,2—8,5]	—	—
	Beneke [8]	7,987	6,465	—	1,522
	Tarenetzky [17]	7,997	—	6,413	—
	Frolowsky [6]	—	—	6,0	1,50
	Sappey [18]	—		8,8	1,65
	M. Beck [19]				m. 1,37 w. 1,33
	Stopnitzki [20]			m. 5,57 w. 4,99	
	K. G. Richter [21]			6,96	1,45

1) l. p. 113 c. 2) l. p. 35 c. p. 109. 3) l. p. 34 e. 4) l. p. 112 p. 88.
5) l. p. 33 c. 6) l. p. 115 c. 7) The American Journal of the medical sciences Vol. CV 1893 p. 639 Anmerkung. 8) l. p. 114 p. 34—36 u. 53.
9) l. p. 112 e. Die nach dem Alter geordnete Tabelle I vereinfacht.
10) Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. 40. Bd. 1895 p. 74/75, gleichlautend mit: Ein Beitrag zur Kenntnis des menschlichen Darmkanals. Dissertation. Jurjew 1894.
11) Ein Beitrag zur Kenntnis der Längenmaaße des deutschen Darms. Dorpater Dissertation 1890 p. 33. 12) Deutsches Archiv für die Physiologie Bd. III 1817 Tabelle p. 160.
13) Traité d'Anatomie descriptive 5me Édit. par Sée et Cruv. fils II. Bd. 1874—76 p. 136 u. 150.
14) Die Anatomie des menschlichen Bauches 1863 p. 202 u. 222. 15) l. p. 4 c. p. 556 ff.
16) l. p. 3 c. p. 446 u. 453. 17) Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St. Pétersbourg. VIIe Sér. T. XXVIII Nr. 9 1881 (Beiträge z. Anatomie d. Darmkanals) p. 52.
18) Traité d'Anatomie descriptive. IV. Bd. 1874.
19) Private Mitteilung. Anatomische Anstalt zu Tübingen 1891 — 10 Männer, 3 Weiber.
20) Internationale Monatsschrift f. Anatomie und Physiologie XV 1898 p. 337. Individuen der ärmeren Klassen (Moskau). 21) l. p. 41 e. p. 17.

Relative Länge des Darms und seiner Hauptabschnitte

es wird = 1 gesetzt	Autor	Alter, Körpergröße (cm)	gesamter Darm	Dünndarm	Dickdarm
			(o. D. = ohne Duodenum) (o. R. = ohne Rectum)		
Körperlänge	Spigelius[1]	Erwachsene	6		Dickdarm = 1 (Severi)
"	Meckel[2]	"	m. 4,86 w. 4,32		3. Monat 0,5
"	Cruveilhier[2]	"	6		4. " 0,7
"	Sappey[2]	"	6—7 (samt Magen u Speiseröhre)		5. " } 0,9 6. " } 0,9
"	Huschke[2]	"	6—7		7. " } 1,0 8. " } 1,0
"	Rolssenn[2]	Männer Weiber	5 } (ohne Duodenum und Rectum) 5,3 } (ohne Duodenum und Rectum)		9. " } 1,1 1. Jahr } 1,1 2. " } 1,1
"	Dreike[2]	Erwachsene	♂ 4,7 ♀ 4,3 (o. D)		
"	Beneke[2]	"	—	4,5	
	"	7. Jahr	—	5,1	
	"	3. "	—	5,5—6,0	
	"	2. "	—	6,6	
	"	Neugeborene	—	5,7	
"	Rolssenn[2]	Kinder	7,0 (o. D. u. R.)		
"	Dreike[2]	"	6,5 (o. D.)		
auf je 100 cm Körperlänge	Beneke[3]	Erwachsene (166,7 groß i. Durchschnitt)	479 (ohne Duodenum)	387,5 (ohne Duodenum)	91,5
do.	Beck[2]	Männer 168 cm	—	—	82,5
		Weiber 153 "	—	—	88,66

Oberkörper (Kopfscheitel b. Sitzhöcker)	Henning[4])	Erwachsene und Kinder	10	—	
Stammlänge (Scheitel bis ob. Rand des 1. Steißbeinwirbels)	Tarenetzky[2])	Erwachsene	7,2	—	
	„	Kinder bis zu 16 Jahren	7,6	—	
	„	„ „ „ 1 Jahr	6,6	—	
	„	Franzosen	9,6	8	
	„	Russen	9,4	7,5	
	Stopnitzki			m. 6,56 w. 6,55	
	Rolssenn[2])	Erwachsene (Deutsche)	10 (o. D. u. R.)		
	Dreike[2])	„ (Russen)	m. 9,2 w. 8,2	m. 7,3 w. 6,4 (o. D.)	
	„	Kinder	m. 10,5 w. 10,6	m. 8,8 w. 8,9 (o. D.)	
kleine Rumpflänge (vom. 7. Hals- bis 1. Steißwirbel)	Rolssenn[2])	Männer	13 9 (ohne Duodenum u. Rectum)	11,4 (o. D.)	2,5 (ohne Rectum)
	„	Weiber	13,6 (ohne Duodenum u. Rectum)	11,0 (o. D.)	2,6 (ohne Rectum)
	„	Kinder	19,0 (ohne Duodenum u. Rectum)	13,1 (o. D.)	2,9 (ohne Rectum)
	Dreike	Erwachsene	m. 13,0 w. 12,7	m. 10,4 w. 9,2	
	„	Kinder	m. 17,0 w. 16,9 (o. D.)	m. 14,1 w. 14,2	
Dickdarm	Meckel[2])	30 – 75 j. Männer	—	4,4	
		33 - 74 j. Weiber		4,17	
	Huschke	Erwachsene	—	4,1	
	Frolowsky	„	—	4	
	„	Säuglinge b. z. 8. Mon.	—	5,7	
	Huschke	3 wöchentl. Mädchen	—	5	
	„	Neugeborene	—	6	
	Frolowsky	„	—	6,6	
	Tarenetzky	Erwachsene	—	3,9	
	Dreike	„	—	m. 4,0 w. 3,4 (o. D.)	
	„	Kinder	—	m. 5,0 w. 5,1 (o. D.)	

1) De humani corporis fabrica libri decem. Lib. VIII cp. IX (Frankofurti 1632 p. 293). 2) l. p. 117 c.
3) l. p. 115 c. p. 436. 4) Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften XIX. Jahrgang 1881 p. 434.

Länge einzelner Abschnitte des Darms (cm)

Alter	Autor	Duodenum	Coecum	Rectum	Processus vermiformis: Autor	Processus vermiformis: Länge	Processus vermiformis: Weite
Neugeborene (w.) Erwachsene	Valentin[1]) Krause[2])	32 (12″) konkave Seite 19 konvexe Seite	1 6—8	16 13—15 b. Weib (Waldeyer[10])	Ribbert[11])	Neugeborene 3,4 [4,06 Güntz, 4 Valentin]	
					Krause[2])	Erwachsene 5,4—8,1 (2—15)	0,5—0,7
″	Luschka[3])	30 der Achse nach	3—11	Pars pelvina 10—12 ″ perinealis 2,5—3	Luschka[3])	5—8 (Maximum 23)	0,7
				Flexura sigmoidea	Tarenetzky[4])	6,6	0,6—0,7
Kinder bis zu 14 J.	Tarenetzky[4])	—	2,6		″	8,6	[mehr als die Hälfte der Leute über 60 Jahre zeigen Obliterationsprozesse Ribbert p. 74]
Erwachsene bis zu 49 Jahren	″	—	4,5		″	6,6	
					Kelynak[12])	m. 8,9 w. 9,0	
Erwachsene bis zu 83 Jahren	″	—	4,5		Berry[13])	m. 8,6 w. 8,0	
Erwachsene	Gruber[5])			15,7—18,3 und mehr		11,4	0,55
″	Roith[6])		m. 6 w. 5,5	m. 29 w. 23		3—16	
″	J. Ferguson[7])				Hewson[14])	m. 9,1 w. 6,7 (Weiße)	[Verhältnis des Wurmfortsatzes z. Dickdarm
″	Cruveilhier[8])	20—24			″	m. 9,12 w. 9,2 (Neger)	b. Neugeb. 1 : 10
″	R. Berry		6 lang, 7 breit		Ribbert	8,25 (Mittel aller Fälle)	b. Erwachs. 1 : 20
″	M. Beck[9])		Kolon (bis zur Flexur)	Flexura samt Rectum / Länge des Mesenterialansatzes der Flexur	″	7,7 (bis z. 5. Jahr)	Ribbert p. 68]
			asc. transv. desc.		Dreike	m. 9,5 w. 7,4	
″	Roith[6]) [Zahl in ( )]		♂ 16 (17) 50 (46) 15 (18) ♀ 17 (15,5) 60 (45) 17 (16)	53 13,4 39 14,7	″ W. Müller jr.[15])	m. 4,5 w. 5,0 (Kinder) m. 9,1 w. 8,2	

1) l. p. 112 c. p. 88. 2) Anatomie II p. 452 u. 959. 3) l. p. 113 Anmerkung 7 c. p. 205, 224, 225. 4) l. p. 117 c. p. 16—18.
5) Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Ärzte zu Wien 4. Jahrgang 1848 2. Bd. p. 437.
6) Die Füllungsverhältnisse des Dickdarms. Anatomische Hefte 20. Bd. 1903 p. 19. Dort in Tabelle IV noch weitere, auch ältere Angaben.
7) The American Journal of the medical sciences Vol. 101, 1891 p. 61. 8) l. p. 117 c. p. 133 u. 155. 9) s. Anmerkung 19 auf p. 117.
10) l. p. 102 c. gerechnet vom 3. Kreuzbeinwirbel bis z. Anus.
11) Virchow's Archiv 132. Bd. 1893 p. 65 über 400 Individuen (Zürich).
12) Contribution to the pathologie of vermiform appendix 1893. 118 männl. 57 weibl. 13) Anatomischer Anzeiger Bd. X 1895 p. 404 (Coecum) p. 761 (Proc. vermiformis). 14) The American Journal of the medical sciences Vol. CVI 1893 p. 185.
15) Zur normalen und zur pathologischen Anatomie des menschlichen Wurmfortsatzes. Jenenser Dissertation 1897 p. 11, 484 männl. 334 weibl. Individuen (Jena). — Dort noch weitere Angaben, ebenso in P. Fiedler, Über die anatomischen Verhältnisse des Processus vermiformis. Leipziger Dissertation 1903.

Kapazität und Flächeninhalt des Darmkanals

	Zahl der Fälle	cm³ Beneke[1]			cm² Custor[2]	Sappey[3]	Passow[4]	Valentin[5]
			Max.	Min.				Neugeborener
agen	16	2677	4810	1480	3000 = 20,05 %	—		62
ünndarm	18	5809	8600	3250	8500 = 56,75 %	5000	5769	385
					Auf 1 *m Körper-*	(ohne Zotten[7])	(Kinder	
„	—		—	—	*größe kommen*	u. Falten	1984)	
ckdarm	13	5024	9260	2675	2224,9 *cm²* *Dünn-*	11 000	4258	154
					darm, 627,9 *cm²*	(mit entfalt.	Dünndarm	
					Dickdarm, auf	Valvulae con-	1168	
					100 *cm².Darm*	niventes)	Dickdarm	
eiseröhre					*kommen vom*		(K. G.	10
					Dünndarm 12 *g*,		Richter)[9]	insgesamt 611
oecum u.		*auf je* 50 *kg Ge-*			*vom Dickdarm*	Aeby[8]		
Processus		*wicht kommen*			21 *g, auf* 1 *m*	Dünndarm		
vermiformis		*Darmkapazität*			*Darmlänge kom-*	(bei 672 cm		6
olon		(*Beneke*)[6]			*men* 68,9 *g Dünn-*	Länge)		126
ectum		*bei Kindern bis zu* 12			*darm*.156,4 *g Dick-*	11600		22
		Jahren 5000—9000,			*darm, auf* 1 *m*			
		beim Erwachsenen			*Darmlänge kom-*			
		3700—4400			*men* 568,6 *cm²*			
					Dünndarm, 714,8			
					cm² Dickdarm			
					(*Richter*)[9]			

Umfang und Durchmesser des Darms (cm)

	Umfang Cruveilhier[10])	Luschka[11])	Durchmesser Krause[12])		Hoffmann[13])
				ausdehnbar bis	
uodenum	13	12	3,4	4,7	4—6
ejunum am Anfang	17,5	12,8	2,7	3,8	4—4,5
„ in der Mitte	11,5	abnehmend auf			
„ am Ende	9,5	9,8			
eum			2,3—2,5	3,4	2,5—3
oecum					c. 6—8
renze von Coecum und Kolon	27	28,5	—	—	8—5
olon ascendens	18	20,5	—	—	
„ transversum	15	—	—	—	
„ descendens	14	14,5	—	—	
lexura	14	—	—	—	
ectum	8,5	—	4	6	
mpulle desselben	12,5				

1) l. p. 50 bzw. 51 c. p. 53. 2) Archiv für Anatomie u. Physiologie 1873 p. 478.
3) l. p. 117 cit.
4) Ueber das quantitative Verhalten der Solitärfollikel und Peyer'schen Haufen des Dünndarms, Berliner Dissertation 1883.
5) l. p. 112 c. p. 88. 3 tägiges 1770 g schweres, 44 cm langes Mädchen.
6) l. p. 115 c. p. 448. 7) Die Oberfläche der einzelnen Zotten s. p. 122.
8) Der Bau des menschlichen Körpers 1871 p. 541.
9) l. p. 41 c. 21, 17. Dort auch die Grenzwerte verzeichnet.
10) l. p. 117 c. p. 133, 136, 150, Beim Dickdarm Mittel aus 2 Beobachtungen.
11) l. p. 117 c. p. 202. 205, 222. 12) l. c. II p. 959. 13) l. p. 4 c. p. 557, 560, 569.

Zahl der Zotten, Follikel, Peyer'schen Haufen und Epithelzellen im Dünndarm

	Zotten (Krause)[1]		Solitärfollikel (Passow)[2]		Peyer'sche Haufen		
	auf 1 mm² Schleimhaut	absolut	auf 25 cm² Schleimhaut	berechnete Gesamtzahl (Darmfläche s. p. 121)	Passow[2])	Krause[3])	Luschka[4])
Duodenum und Jejunum	22—40 (Rauber)[5])	mehr als 2 Millionen	11,277 Erwachs.	2600	17—81 Jahre 18,9 (0—41)	10—60	20—30
Ileum	10—18 8—14	fast 2 Millionen	33,561 Kinder	2670	16 Tage — 9 J. 21,8 (5—30)		
	Die einzelne Zotte hat eine Oberfläche von 0,3—0,7 mm²						

Friedenthal[6]) rechnet bei einem mittleren Durchmesser einer Epithelzelle von 30 μ 5100 Millionen Epithelzellen, wovon die Hälfte zur Resorption dienen dürfte, die andere Hälfte Becherzellen.

Anzahl und Dimensionen (mm) der Falten, Zotten und Drüsen des Darms (Gundobin)[7])

	Neugeborener	4 Monate	Erwachsener
Falten im Dünndarm	200—400 (Kinder unter 1 Monat)		(Sappey 766—900
Zotten im Jejunum pro 1 mm²	17—26	16—20	8—16
Zotten im Ileum pro 1 mm²	15—23	12—15	7—12
Zotten im Jejunum auf 0,9 mm Strecke	9,1		6—8
Zotten im Ileum auf 0,9 mm Strecke	6,9		5—6
Brunner'sche Drüsen im Duodenum auf 1 cm Strecke	6—34		3—12
Lieberkühn'sche Drüsen, Länge	0,095—0,110		0,2—0,3
do. Breite an der Basis	0,016—0,035		0,045—0,050
Lieberkühn'sche Drüsen auf 0,9 mm Strecke	14—16		10—12
Lieberkühn'sche Drüsen d. Dickdarms auf 0,9 mm Strecke	11—13		9(—10)

	Neugeborener	Erwachsener
do. auf 25 μ²	20—22 (2 Monate)	16—18
Lieberkühn'sche Drüsen im Rectum	10—12	8
Dickenverhältnis Schleimhaut: Muskelschicht im Dünndarm	23 : 26	27 : 41
	Säuglinge nicht über 4 Monate	Erwachsener
Anzahl der Solitärfollikel auf 4 cm² Dünndarm	20,7	6,2
do. auf 4 cm² Dickdarm	67,5	18.6
berechnete Gesamtzahl d. Follikel bei 3284,12 cm² resp. 764 Dünndarmfläche	3953,7	5080.2
do.. bei 1006,08 resp. 152,43 cm² Dickdarmfläche	2572,22	4678,27

1) l. c. II p. 455. 2) l. p. 121 c. 3) l. c. III 1880 p. 141.
4) l. p. 117 c. p. 219. 5) Lehrbuch d. Anatomie 5. Aufl. 1. Bd. 1897 p. 583.
6) Archiv f. Anatomie und Physiologie, physiolog. Abtheilung 1900 p. 248. — Angenommen sind 5 m Dünndarmlänge, 2 cm mittlere Weite, 23 fache Vergrößerung durch die Plicae circulares Kerckringi).
7) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung. N. F. 33. Bd. 1892 p. 439 ff.

Mafsverhältnisse der Darmwand und ihrer Drüsen (mm) (Krause)[1])

Plica longitudinalis duodeni 11 lang, 4,5 breit

Wandung des Dünndarms dick		1 mm	
		2,0—2,5 (Fritz Hoffmann)[2])	
Serosa:	dick	0,09—0,14	Hoffmann
Muscularis:	Längsfaserschicht	0,19	0,45—0,5
„	Ringfaserschicht	0,38	0,6—0,7

„ (Jejunum) Erwachsener 0,9, 2 monatl. Kind 0,35 (C. E. Bloch)[3])

Submucosa	0,45—0,9	0,3—0,5
Schleimhaut	0,11—0,14	0,4—0,5

„ nach Kölliker 0,8—1,2; im Alter 0,14 (Korolenko)[4])

Plicae conniventes (Kerckringi), 3—5 cm vom Pylorus beginnend, 27—54 lang, 4,5—6,8 (in der Mitte) hoch

Anzahl der Plicae	800—900	(Sappey)
„ „ „ beim Mann	678	(Kazzander)[5])
„ „ „ „ Weib	644	„

	im Duodenum und Jejunum		im Ileum	
Zotten:	0,6—0,8	lang	0,5—0,6	lang
(*Anzahl s. p. 121*)	0,4	breit	0,3	breit
(*Muskelfasern p. 108*)	0,1	dick	0,09	dick

Dicke: 0,2 Erwachsener, 0,18 2 monatl. Kind (Bloch)

Auf 100 g Mucosa kommen 151 g Muscularis des Dünndarms, 276 g Muscularis des Dickdarms (Richter).

Lieberkühn'sche Drüsen	lang	0,2—0,3
Brunner'sche „		0,3—1
Peyer'sche Haufen	lang 7	bis 80—130 (Max. 330)[6])
(bes. im unteren Ileum)	breit	7—20
einzelne Follikel im Dünndarm	dick	0,5—1 (Krause)
		0,4—2,2 (Kölliker)
Solitärfollikel (im Jejunum)		0,6—3 (Krause)
	Höhe	0,1—1,09 } (Fr. Hoffmann)
	Breite	0,4—0,8 }

Breite des Mesenteriums von der Radix bis zur hinteren Darmwand 11 cm (Krause)

„ „ „ im Mittel 14 cm (Maximum 17) — Stopnitzki[7])

1) Anatomie II p. 454, 959, 462, 463.
2) Die Follikel des Dünndarms beim Menschen. Münchener Dissertation 1878. — 28 j. Hingerichteter.
3) Jahrbuch f. Kinderheilkunde u. phys. Erziehung 58. Bd. 1903 p. 160.
4) l. p. 116 c. 14 Fälle.
5) Anatomischer Anzeiger 7. Jahrgang 1892 p. 768.
6) Anatomie III 1880 p. 141.
7) l. p. 117 c. p. 230, 231. — 25 Fälle.

Die Breite des Gekröses in 10 cm Abstand vom Beginn des Dünndarms beträgt 4,8 (3—7) cm (Stopnitzki).

Valvula coli (Bauhini) 14
Wandung des Dickdarms dick 1—1,5 (letzt. an den Taeniae)
Taeniae coli „ 2—3, breit c. 10
Muscularis mucosae 0,03
Plicae semilunares coli „ 9—14 hoch
Schleimhaut des Rectums 0,8
Muskelschicht mehr als 2
Plica transversalis recti hoch 14
Columnae rectales (Morgagnii) — 6—10 an der Zahl — 1—3 hoch
Muskelschicht ihrer Basis 1—1,5
Umfang der Ampulla recti (weiteste Stelle) 80—160 (Waldeyer)[1]
„ „ Pars perinealis 50—90
Musc. sphincter ani internus dick 2—3, breit 7—9 (nach Rauber 1—2 cm, nach Waldeyer[1]) 3 cm hoch)
„ „ „ externus „ 8 hoch 20 (Waldeyer)[1]

Leber

Volumen im Mittel 1720[2]) (1504—1944) cm³
Gewicht p. 34—40 Spezifisches Gewicht p. 58 Neugeborener
Länge 320 mm 115 (Arnovljević)
Breite (vom stumpfen zum scharfen Rand) 190—210
do. Neugeborener 88 (Güntz) 74 „ (l. Lappen 59)
Größte Dicke (näher dem stumpfen Rand) 65—75
do. Neugeborener 32
Incisura interlobularis 40 tief
Porta hepatis 50 lang
V. portarum s. u. „Durchmesser der Venen“
Venae intralobulares 0,027—0,07 (Krause)
„ interlobulares 0,018—0,036 „
Leberläppchen 1,1—2,3 lang, 0,8—1,5 breit
Leberzellen 0,022 „ 0,017 „
Interlobuläre Gallengänge 0,035—0,064 Durchmesser
Ligamentum teres 9 breit 6 dick
„ ductus venosi c. 3 „ 30—40 lang
Ductus venosus beim Neugeborenen 2,7—5; 3 dick, 12 lang (Luschka)[3])

1) l. p. 102 c. p. 563.
2) Krause, Anatomie II p. 959; die dortige Zahl korrigiert, s. a. o. p. 50.
3) Die Anatomie des menschlichen Bauches 1863 p. 343.

Ductus hepaticus (i. e. S.)	25 lang (Luschka)[1]	4,5—3,6 dick	(Krause)
„ cysticus	35 „ „	2,3 weit	
„ choledochus	68 „ (Krause)	5,6—7,5 „	
Portio duodenalis desselben	14 „ „		
Mündung desselben	kaum 2 „ „		

Gallenblase

Länge		80—110 — Neugeborener 32 (Güntz)
Weite	am Fundus	34
	in der Mitte	23
Kapazität		33—35 cm^3 (entsprechend 33,5—37 g Galle)
Wandung		1—2 dick
Drüsen		1 Durchmesser.

Pankreas

		Neugeborener (Güntz)
Volumen 66—102 cm^3		
Gewicht p. 41. Spezif. Gewicht p. 58.		
Länge	190—220	54
„ (Tschaussow)[2]	120—140	
Dicke (in der Mitte)	15, am Caput 20	16 (?)
„ (Tschaussow)	20—40	
Breite	40, am „ 60	20
„ (Tschaussow)	50—60	
Durchmesser des Ductus pancreaticus (Wirsungi) (im Kopf)	2,3	

Ductus pancreaticus accessorius (Santorinii), Mündung 2—3 cm oberhalb der Papilla duodenalis.

Milz

		Neugeborener Güntz	Arnovljević
Gewicht p. 34—40. Spezifisches Gewicht p. 58.			
Volumen	238 cm^3 (193—296) s. a. p. 50.		
Länge[3]	120 Luschka[4])	40	51
Breite[3] in maximo	75 „	18	25
Dicke	30 „	14	—
Lymphknötchen (Corpuscula Malpighii).	0,35 groß		

---

1) l. p. 124 c. p. 251.

2) Anatomischer Anzeiger XI. Bd. 1896 p. 352. — Leichengefrierschnitte.

3) Krause gibt höhere Werte (14—15 cm für die Länge, 8—10 cm für die Breite).

4) l. p. 124 c. p. 271.

Dimensionen des Kehlkopfs

	Männer	Weiber	
Höhe: vom tiefstliegenden Punkt des Ringknorpels bis zur höchsten Stelle des Schildknorpels (ohne Cornu super.)	45	30	
bei aufgerichtetem Kehldeckel in der Mittellinie	70	48	(Luschka)[1]
Breite:	40 (Luschka)	35	„
Tiefe: größte Tiefe	40	37	
am unteren Rand des Schildknorpels	30	24	(Hoffmann)
Stimmlippen:[2] Ruhelage	18,25	12,6	(Joh. Müller)[3]
im gespannten Zustand	23,2	15,6	„
(gesamte) Glottis	c. 24		
Cartilago cricoidea: Höhe in der Mitte	5—7		(Luschka)[1]
(*Gewicht p. 42*) „ hinten	21	18	„
gerader Durchmesser	18		
Dicke der Platte	5		
Cartilago thyreoidea: größte Höhe	27		
(*Gewicht p. 42*) Breite	37		
oberes Horn	15 lang		
Cartilagines arytaenoideae: Höhe	16	12	„
Breite (an der Basis)	9		
Cartilagines corniculatae (Santorinii)	5		
Cartilagines cuneiformes (Wrisbergi)	7—9 lang, 2 breit, 1 dick		
Cartilagines sesamoideae	3 lang, 1 breit		„
Cartilago epiglottica	27—36 lang, 16—25 breit, 1½ dick		
Cartilagines triticeae im Ligamentum thyreohyoideum laterale	5 lang		
Ventriculus laryngis:			
Mündung in den Kehlkopf	20	13 lang	
Blindsack ragt nach oben	10(—17)	viel weniger als beim Mann	
Breite bis zu	8		
Azinöse Drüsen	0,2—1 (Acini selbst 0,068—0,09)		

Dimensionen (mm) des Kehlkopfinnern in verschiedenen Lebensaltern (Weinberg)[4]

Alter	4 Mte. b. 2½ J.	2½—5 Jahre	9—11 J. m.	9—11 J. w.	14—15 J. m.	14—15 J. w.	20—29 J. m.	20—29 J. w.	30—35 J. m.	30—35 J. w.
transversaler Durchmesser										
am unt. Rand der Cartilago thyreoidea	3,9	4,5	6,1	6	6,3	7	8,4	6,5	10,9	9,7
„ ob. „ „ „ cricoidea	4,5	6,0	8,4	9	8,8	9,5	13,0	10,2	14,1	11,5
„ unt. „ „ „ „	5,3	7,0	9,7	9,5	10,8	12,5	16,0	12,2	16.2	14,5
sagittaler Durchmesser										
am unt. Rand der Cartil. thyreoidea	7,0	—	10,6	12	10,8	11,5	16	14,7	17,5	15
„ ob. „ „ „ cricoidea	6,0	—	8,8	9,5	10,3	10,5	14	12,7	16,3	13,7
„ unt. „ „ „ „	5,0	—	9,1	9,5	10,3	10,5	13	11,7	12,6	11,5
vertikaler Durchmesser										
der Cartilago thyreoidea	—	—	8,6	8	9,6	8	11,3	10,5	12,3	11,5
des Ligamentum crico-thyreoideum (medium)	3,1	3,3	5.9	5	5,3	6	9	7	7,4	5,5
der Cartilago cricoidea	3,5	3,6	5,2	5,5	6,6	6	9,2	8	9,5	9.0

1) Der Kehlkopf des Menschen 1871 p. 58.

2) S. auch unten bei Muskelphysiologie: „Stimmritze in ihrer Verschiedenheit nach den Lebensaltern und dem Geschlecht“.

3) Handbuch der Physiologie des Menschen. Zweiten Bandes erste Abth. 1837 p. 200.

4) Archiv für klinische Chirurgie 21. Bd. 1877 p. 413. 31 Fälle. — Teilweise wiedergegeben von Passavaut (s. nächste Seite).

Luftröhre und Hauptbronchien

		Länge	Breite	Tiefe
Luftröhre (vom 4. Hals- — 5. Brustwirbel) rund		120 (95—122)	20—27	16—20
Rechter Bronchus		25—34 (24)[1]	18 (22)[1]	16
Linker „		41—47 (51)	16 (20)	14
do.	(vom Ringknorpel bis zur Teilung) — Merkel[2])	10—11		
do.	(unterer Teil) — Marc Sée[3])		Mann 18 Weib 14,5	
do.	(im Lebenden) Lejars[4])		12,5	11
do.	vom Processus vocalis an gemessen — Aeby[5])	12,5	—	—
do.	am oberen Ende „	165 mm² Querschnitt (s. u.)	13,1	16
do.	im 1. Drittel „	201 mm² Querschnitt (s. u.)	14,7	17,2
do.	im 2. „ „	264 mm² Querschnitt (s. u.)	18,1	18,3
do.	am unteren Ende „	316 mm² Querschnitt (s. u.)	20,7	19,1

Die Dehnbarkeit der Luftröhre bei stärkster Erhebung des Kopfes gegenüber maximaler Beugung beträgt 2,5 cm (Braune)[6])

Nach Passavant[7]) erweitert sich die kindliche Luftröhre vom Ringknorpel bis zum Ende des Halses um 1—1,5 mm.

Alter		Durchmesser im obersten Teil
$^1/_2$—$1^1/_2$ Jahr	Merkel[2])	5
2 „	Symington[8])	c. 5
2—3 „	Merkel	6
4—5 „	„	7
5—10 „	„	8
10—15 „	„	10—11

Wände der Luftröhre 2 dick

zur Kompression der Luftröhre eines 1 Jahr alten Kindes sind 750—1000 g Gewicht erforderlich (Scheele)[9]), beim Neugeborenen 218 g und bei gestrecktem Hals 180 (Tamassia)[10])

---

1) Luschka, Anatomie der Brust des Menschen 1863 p. 303, 304.
2) Handbuch der topographischen Anatomie 2. Bd. 1899 p. 96, 395.
3) Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie 2e série XXI année 1884 p. 294.
4) Revue de chirurgie XI année 1891 p. 336.
5) Der Bronchialbaum der Säugethiere und des Menschen 1880 p. 67. Mittel aus 10 Messungen.
6) Topographisch anatomischer Atlas 1875 p. 21.
7) Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 19. Bd. 1883 p. 573.
8) The topographical anatomy of the child 1887 p. 63.
9) Zeitschrift für klinische Medicin. Supplement zum XVII. Bd. (Festschrift für Leyden) 1890 p. 50.
10) Atti del R. Istituto Veneto. Tomo V 1894 p. VII.

Querschnitt der Luftröhre 1,5—2,5 cm^2
Querschnitt des rechten Bronchus: dem (s. o.)
des linken (beide an der Bifurkation
gemessen) = 100 : 78,4 (Braune u. Stahel) [1]
Neigungswinkel der beiden Hauptbronchien 70,4° (56—90) — Aeby [2]
rechter 24,8 linker 45,6°
„ insgesamt 73,5° — Kobler u. v. Hovorka [3]
„ Kinder 74,5 r. 25,6 (10—35); l. 49 (30—65)
Mann r. 20 l. 40
Frau r. 19 l. 51
Knorpelringe 3,4—4,5 hoch, 11 dick
Spatien der zwischen den Knorpelringen liegenden Faserhaut c. 3 mm weit
knorpelfreie hintere Wand
an der Luftröhre 12 breit
am rechten Bronchus 18 „
„ linken „ 16 „
Schleimhaut aller 3 Röhren 0,5 dick
Glandulae tracheales 1,1—1,7 im Durchmesser.

Lungen

Volum p. 49 u. 50. Dimensionen p. 49.
Gewicht p. 34, 36—39. Spezifisches Gewicht p. 57.
Lumen der kleinsten Bronchien 0,18—0,22 mm
Berechnete Zahl der Bronchien letzter Ordnung 236 000
(H. v. Recklinghausen) [4]
Kleinste Lungenläppchen 1 mm im Durchmesser
Mehrere solcher = einem sekundären
Läppchen von c. 10 „ „
Alveolen 0,12—0,38 „ „
bei mittlerer Füllung etwa 0,2 mm
Zahl der Lungenbläschen 1700—1800 Millionen (Huschke) [5]
„ „ „ 300—400 „ (Aeby) [2]
Areal der atmenden Lunge gegen 200 m^2 (2000 □')
wovon auf die Blutkapillaren c. 150 „ (Küß) kommen.

Zuntz [6]) berechnet den Inhalt eines Alveolus zu 0,00414 mm^3, seine Oberfläche zu 0,126 mm^2; die Zahl der Alveolen zu 725 Millionen und ihre Gesamtoberfläche zu 90 m^2.

1) Ueber das Verhältniss der Lunge . . . zu den Bronchien. Sitzungsberichte d. K. sächs. Gesellschaft d. Wissenschaften. Math.-physische Classe 1885 p. 326—332. Archiv für Anatomie u. Physiologie. Anat. Abtheilung 1886.

2) l. p. 127 c. p. 57 (12 Messungen); p. 90.

3) Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Kais. Akademie der Wissenschaft. CII. Bd. Abtheilung III. Wien 1893 p. 181. 16 Kinder, je 1 Erwachsener.

4) Archiv für die gesammte Physiologie 62. Bd. 1896 p. 481; auch Strassburger Dissertation 1896: Ueber die Athmungsgrösse des Neugeborenen.

5) Sömmerring-Huschke l. p. 35 p. 268.

6) Hermann's Handbuch der Physiologie IV. Band 2. Theil 1882 p. 90. Die beiden letzten Werte dürften wohl zu klein sein.

Schilddrüse

Volumen 25—30 cm^3

Gewicht p. 43. Spezifisches Gewicht p. 57.

			Weibgen	
			Erwachsene	Kinder
Isthmus		18 breit u. hoch, 9 dick		
Seitenlappen	lang	54—68	59—65	25—40
in der Mitte	breit	27—31 (der rechte) oft mehr	27—36	14—17
	dick	14—18	19—24	12—14
Läppchen		0,5—1		
Follikel		0,045—0,1.		

Thymusdrüse

Volumen 4—23 cm^3. Gewicht p. 43. Spez. Gewicht p. 57 u. 58.

	Länge	Breite
	54—83 (Krause)	27—41 in der Mitte
von der Geburt b. z. 9. Mon.	59,1 (Friedleben)[1]	7—9 oben u. unten
vom 9. Monat „ „ 2. Jahr	69,6 „	
„ 3. Jahr „ „ 14. „	84,4 „	

Im Erwachsenen ist das dem Thymus entsprechende, wesentlich aus Fett bestehende Gebilde 85 lang, 5—20 dick (Waldeyer)[2].

Dimensionen (mm) der beiden Lappen bei Kindern bis zu 1 Jahr (Kaplan)[3]

	Länge (sehr wechselnd)	Breite	Dicke
Rechter Lappen	25—63	bis 25	6—15
Linker „	21—88	bis 30	5—11

Verhältnis von Länge des Thymus zur Körperlänge (Triesethau)[4]

durchschnittl. Körpergröße cm	Thymuslänge cm	Verhältnis cm
48 (41—50)	5	$9\frac{1}{2}$: 1
55 (51—60)	$6\frac{1}{4}$	$8\frac{4}{5}$: 1
65 (61—70)	$8\frac{4}{5}$	$7\frac{1}{3}$: 1
75 (71—80)	$9\frac{1}{4}$	8 : 1
85 (81—90)	11	$7\frac{3}{4}$: 1
96 (91—100)	$12\frac{1}{2}$	$7\frac{5}{6}$: 1
105 (101—110)	15	$7\frac{1}{3}$: 1

1) l. p. 43 Anmerkung 2 c.

2) Sitzungsberichte der k. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Jahrgang 1890. Erster Halbband p. 433.

3) Bemerkungen zur normalen und topographischen Anatomie der Thymus . . . Berliner Dissertation 1902 p. 10. — 12 Fälle.

4) Die Thymusdrüse in normaler und pathologischer Beziehung. Hallenser Dissertation 1893 p. 11 ff.

Maſse (mm) der Niere und ihrer Bestandteile (Krause)

		Neugeborener		Greis
		Güntz	Arnovljević	Dema
Volumen einer Niere	149 (112—182) cm³ — s. a. p. 50			
Länge	108—114 (Luschka[1]) 103)	45	40	r. 107 l.
Breite	54—63, am oberen Teil oft 72	27	25	r. 48 l.
Dicke	34—45	23	—	

Tunica albuginea 0,1—0,2 dick
Rindensubstanz 9 (Toldt)[2])—10 dick (vgl. p. 131)
„ zw. Kapsel und Pyramidenbasis 8,5 [Grenzwerte 6,3 u. 10,6] — Fletcher Little[3])
Marksubstanz 16 (Toldt) dick
beim Neugeborenen Rinde 1,8 Mark 8,31 dick
3 monatl. Kind „ 2,8 „ 10,2 „
Länge eines Harnkanälchens vom Glomerulus bis zur Papillenspitze c. 50
Gewundene Harnkanälchen 0,05 Durchmesser
Gerade „ 0,045 „
Glomeruli 0,2
Capsula glomeruli (Bowmani) 0,13—0,22 Durchmesser
auf 1 mm² Rinde (des Menschen) kommen 6 Glomeruli
zu 1 Ductus papillaris gehören mindestens 1000 Glomeruli (Fr. Schweigger-Seidel)[4])
15—20 Ductus papillares kommen auf eine einfache Papille
Pyramidenfortsätze 0,4 dick
Harnporen d. Papillen 0,7 tief
Zahl der Papillen in einer Niere meist 7—8 (4—14) — Marcsch[5]),
eine Papille entspricht 2—4 Pyramiden, (20—48) — J. v. Lenhossék[6])
Gesamtzahl der Pyramiden 24—28
Zahl der Pori uriniferi (P. Müller)
auf einfacher kleiner Papille 10—15 im Mittel
„ größerer „ bis 24
„ zusammengesetzter „ 30—80
Nierenbecken 14—18 weit
Nierenkelche 5 „

1) Lage der Bauchorgane des Menschen 1873 (Text) p. 31 und 32.
2) 22 j. Mann. Sitzungsberichte der K. Akademie zu Wien. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe LXIX. Bd. III. Abtheilung 1874 p. 145. — Daselbst noch andere Maße, auch fötale.
3) The Journal of anatomy and physiology Vol. XXII 1888 (Part. IV) Proceedings . . . p. XXVI.
4) Die Nieren des Menschen und der Säugethiere in ihrem feineren Baue geschildert 1865. — Gesamtzahl der Glomeruli in einer Schweineniere beträgt mindestens ½ Million.
5) Anatomischer Anzeiger XII. Bd. 1896 p. 299, 310.
6) Virchow's Archiv 68. Bd. 1876 p. 364.

Glandulae uretericae (tubulöse Schleimdrüsen des Nierenbeckens und oberen Ureters) 1—2 pro 1 cm^2 (Egli)[1])

Ureteren (vgl. p. 132) 320—340 lang (Luschka 270)[2]), 5—6 weit.

Maße der Niere für verschiedene Lebensalter (L. Külz)[3])

a) makrometrische Messungen (mm)

Alter	0—9 Tage (3 Fälle)		20 Tage bis 5 Monate (6 F.)		7 Monat b. 10½ M. (4 F.)		2¼ J. (1)		12 J. (1 m.)		19 J. (1 w.)		23—38 J. (2 m. 1 w.)		51 u. 58 J. (1 w. 1 m)	
	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.
ht (g) der Niere	10,5	10,6	17,6	18,0	22,6	24,1	28,5	30	97	109	119	132	148	158	115	135
(cm) „ „	5,0	4,9	5,4	5,5	6,6	6,8	7,3	7,4	10,1	10,3	11,2	11,6	12,0	12,3	11,2	11,4
„ „ „	2,4	2,5	2,8	2,8	3,4	3,5	3,6	3,6	4,8	5,2	5,0	5,3	5,8	5,9	4,6	5,0
(mm) der Rinde	1,7		2,4		3,0		4,2		7,8		9		7—8		7—8	
„ des Marks	8,4		9—10		10—11		11—12		14—16		18—20		16—19		17—19	

b) mikrometrische Messungen (μ)

Alter	0—9 Tage (2 Fälle)		2 1/3—9 1/7 Monate (4 F.)	1½—2¼ J. (2 F.)	12 J. (1 F.)	16—23 J. (3 F.)		
chschnittliche Größe des Glomerulus	117		128	148	192	228		
tlere Größe der peripheren Glomeruli	98		118	145	192	227		
tlere Größe der zentral gelegenen Glomeruli	137		139	151	192	228		
ßter gemessener Glomerulus	167		167	180	216	272		
inster u. größter gemessener Tubulus contortus	17 ; 34		25 ; 42	30 ; 49	40 ; 58	41 ; 60		
rchmesser des absteigenden Teils des Tubulus laqueiformis Henlei)	9		10	11	12	13		
rchmesser des aufsteigenden Teils desselben	15—16		16	17	22—23	25		
rhältnis der peripheren Glomeruli zu den zentralen = 1 :	3 u. 2,2		1,8	1,3 u. 1	1	1		

1) Archiv für mikroskopische Anatomie IX. Bd. 1873 p. 656.

2) Anmerkung 1 p. 130.

3) Untersuchungen über das postfötale Wachsthum der menschlichen Niere. Kieler Dissertation. Naumburg 1899 p. 8, 9 u. 7. Die Tabellen gekürzt. Bei a) ein pathologischer Fall weggelassen.

Dimensionen der Harnleiter (Schwalbe)[1])

		rechts	links
Länge (vgl. p. 131)	Mann	290	303
	Weib	282	292

Länge des linken Ureters nach E. Funke[2]) 260—340
oberer Isthmus des Ureters, Entfernung vom Hilus renalis 70 (40—90)
Entfernung beider Ureteren voneinander:
am Hilus renalis 90
an der Flexura marginalis 57
am lateralen Scheitel der Curvatura pelvis 98
geringste Entfernung des linken Ureters vom Rectum (Funke) 10—25

Weite der Portio adrenalis	6,0
„ am oberen Isthmus	3,2
„ in der Hauptspindel	8—15
„ am unteren Isthmus	4,0

Spaltförmige Mündungen der Ureteren in der Blase (Krause) 2 lang, 14 voneinander und 180 vom Orificium internum urethrae abstehend
Abstand beider Harnleiter beim Weibe (Faytt)[3])

bei ihrem Beginn am Nierenbecken	60—90
in der Ebene des Promontoriums	70—80
„ „ Höhe des 4. Kreuzbeinwirbels	65—90
„ „ „ „ Fundus uteri	68—95
„ „ „ „ Isthmus uteri	50—65
„ „ „ „ Orificium externum uteri	40—45
„ „ „ der Ureterenmündungen an der Basis trigoni vesicae	25—30

	links	rechts
Abstand des Ureters von der Cervix uteri	6—20	20—30
(„ der Blasenmündung des Ureters vom Rectum	20—30	5—10)
„ der Ureteren an der Arterienkreuzung vom Beckenboden	25—30	
Länge der an der vorderen Scheidewand gelegenen Ureterstrecke	10—15	

Gewicht, Dimensionen, Kapazität der Harnblase

Gewicht (E. Bischoff)[4]): 33 J. Harnblase, Harnleiter, Harnröhre mit Penis	193 g
22 j. ♂ Harnblase, Harnleiter, Genitalien	226 „

1) Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft, 10. Versammlung zu Berlin 1896. Jena 1896 p. 155.
2) Deutsche medicinische Wochenschrift 23. Jahrgang 1897 p. 274.
3) Denkschriften der medicin. Gesellschaft zu Warschau (polnisch). 92. Bd. 1896 p. 111 u. 434. Zitiert bei Joessel-Waldeyer II p. 832, 831.
4) l. p. 34 c. p. 79, 91, 97, 101.

Neugeborener m. Harnblase, Genitalien, After	20,0 g
„ w. Harnblase, Harnleiter, Harnröhre	35,5 „
Höhe (vom Grund zum Scheitel)	50—100 mm
Breite	40—90 „
Dicke von vorn nach hinten	40—70 „
Natürliche Kapazität beim lebenden Erwachsenen	200—400 cm^3

	Männer	Weiber	
bei absichtlicher Urinretention	710	650	Mittelwerte
nach Untersuchungen an der Leiche	735	680	(Hoffmann)[1])
beim Neugeborenen (Freudenstein)[2])			
männlich	20 cm^3		auf 1 kg Körpergewicht
weiblich	21,7 „		
Wandung im kontrahierten Zustand	15 (Luschka)[3]) 12) dick		
„ in mäßig ausgedehntem Zustand	3—4, am Trigonum 6		

Ein Streifen Blasenwand von 1 cm Breite zerreißt bei einer Belastung von annähernd 1,5 kg (v. Stubenrauch).[4])

Schleimhaut	0,1
Epithel	0,06—0,1
Azinöse Drüsen	0,09—0,54 große

Männliche und weibliche Harnröhre s. u. p. 136 u. 141.

Mafstabelle der Blase bei Erwachsenen und Kindern (cm) (Waldeyer)[5])

	Blase leer		mäßig gefüllt (150 cm^3 Erwachsener)		stark gefüllt (500 cm^3 u. mehr beim Erwachsenen)	
	Erwachsener	0—1 Jahr	Erw.	0—1 J.	Erw.	0—1 J.
größte Länge	5—6	2,5—3	7—8	—	12—14	5—5,5
„ Breite	4—5	2,0	7—8	—	8—10	3—5
„ Dicke (sagittal)	2—2,5	0,5—1,5	5—6	—	8—10	3—4

	Erw.	Neugeborener	Erw.	Neugeborener
Dicke der Wand (Muscularis + Mucosa)				
vorn	0,6—0,8	0,2—0,3	0,2—0,5	0,05—0,07
hinten	—	0,4	—	0,1

physiologische Füllung im Mittel	150—200 (40—500) cm^3
chirurgische „	200—300 „
Maximalfüllung	700—800 „
Füllung mit Gefahr der Zerreißung	1000—2000 „

1) Anatomie 2. Auflage I p. 619.
2) Untersuchungen über die makrometrischen Grössen der Harnwerkzeuge neugeborener Kinder. Marburger Dissertation 1861.
3) l. p. 130 c. p. 32.
4) Archiv für klinische Chirurgie 51. Bd. 1896 p. 499, auch Münchener Habilitationsschrift.
5) Joessel-Waldeyer, l. c., II. Theil p. 600.

Füllung mit Zerreißung Dittel[1])
(Bauch geöffnet) 300—5000 cm³
„ „ Zerreißung nach Ullmann[2]) 360—2070 „

	Erwachsene	5—9 Jahre	Neugeborene
Abstand der inneren Harnröhrenmündung (n. Disse)[3])			
vom oberen Symphysenrand	Mann 6,0 Weib 6,2	3,0	0,6—1,0
von der Conjugata vera (auf diese gezogene Lotrechte)	Mann 5,5 Weib 6,0	2,5—3,0	0,3—0,7
von d. Verbindungslinie zwischen Angulus pubis u. unterem Ende des 5. Kreuzbeinwirbels	Mann 0,2—2,2 Weib 0,4 (unterh.) „ 0,7 (oberh.)	0,3—1,4	1,0—1,5
von der hinteren Symphysenfläche in der Horizontalebene	Mann 3 Weib 1,5—2,5		
vom nächsten Punkt der Symphyse	Mann 2 Weib 1,0—2,5		

Entfernung des Peritonaeum von der Symphyse beim Umschlag auf die Blase	Erwachsener	2—8 j. Kinder
bei physiologischer Füllung	1—2	—
„ chirurgischer „	2—5	5—6

Höhe des bauchfellfreien Trigonum interampullare 1,5 (Blase leer); 5—7 (Bl. gefüllt)
Breite desselben an der Basis 4,0
Entfernung des Scheitelpunkts der gefüllten Blase von der Abgangsstelle des Urachus 0,1—1,4
Entfernung beider Ureteren beim Eintritt in die Blasenwand 5—6

	Blase leer		Blase gefüllt	
	Erw.	Neugeb.	Erw.	Neugeb.
„ der inneren Uretermündungen	1,2—2	0,6—0,8	2,0—4,0	0,7—1,5
Abstand d. inneren Harnröhrenmündung von der Basis trigoni	1—2	—	2—3,5	—

Nebennieren

Volumen 4,9—6,6 cm³ Gewicht p. 43
Höhe 20—34 mm
Breite 41—54
Dicke (von vorn nach hinten) 3—6, an der Basis 9 (linke meist etwas schmäler und höher, als die rechte)
Rinde 0,28—1,12.

1) Wiener medizinische Wochenschrift 36. Jahrgang 1886 p. 1400.
2) ibid. 37. Jahrgang 1887 p. 795.
3) Anatomische Hefte (I. Abtheilung) I. Bd. 1892 p. 1.

Männliche Geschlechtsorgane (Krause u. a.)

Hoden:
Volumen 20 (14—24) cm^3 (Nebenhoden 1,9)
Gewicht p. 43. Spezif. Gewicht p. 58

Höhe	40—55
Breite	20—35
Dicke	18—24
Mediastinum testis von oben nach unten	18—27 lang
(Corpus Highmori) hinten	7 } breit
vorn	2 } breit
Tubuli seminiferi contorti	0,2 (Krause); 0,14 (Rauber) im Durchmesser

Wand 0,007—0,01 dick, deren innerste Schicht 0,003—0,006 (Eberth)[1]

Tubuli recti[2]	0,02—0,025
Tubuli des Rete testis (Halleri)	0,024—0,180

Spangaro[3]) rechnet für den normal senilen Hoden einen Durchmesser der Samenkanälchen von 0,18 (statt 0,26) und eine Zunahme der Wand um 0,008—0,018.

Anzahl der von den Tubuli seminiferi gebildeten Lobuli testis			100—200,[4]) 250—300 (Rauber)
Gesamte Länge der Samenkanälchen			276—341 m
Innere Fläche „ „			867—2142 cm^2 [Henle[4]) 1867 cm^2]
Lobuli epididymidis (Coni vasculosi)			9—14 lang, 8—10 (Eberth)
Ductuli efferentes testis (Anzahl 12—14)			das einzelne Kanälchen 200 lang
„ in der Basis			0,2
„ in der Spitze des Lobulus			0,4—0,6 dick
Samenfäden[5])	0,052—0,062 lang		
Kopf	0,0045 „	0,002—0,003 breit,	0,001—0,002 dick
Mittelstück	0,006 „		0,0007—0,001 „
Schwanz	0,041—0,052 „		feiner als das Mittelstück

Nebenhoden (gestreckt)	68—81 lang
Kopf	10 breit, 6,8 hoch
Körper und Schweif	5,6—6,8 breit
Dicke (von vorn nach hinten)	2,3—3,4
(größere) Lobuli epididymidis ca.	12 lang, und je aus 160—200 langen Ductus bestehend
Ductus epididymidis (gestreckt)	6,5—10 (5—6 Rauber) meter lang, 0,4—0,2 mm dick
Ductulus aberrans inferior (Halleri)	60—80 (—200) lang (Rauber) 14—54 (Krause)
Ductus deferens (Samenleiter) ca.	300 lang; gestreckt 400—450, nach Rauber 500—600; der linke meist 10—30 länger, als der rechte
im Mittelstück	2,5—3 Durchmesser, Lumen 0,6—0,8
Ampulla ductus deferentis	30—40 lang, 7—10 breit (Waldeyer)
Paradidymis ca.	14 lang (Krause), 5—6 Flächendurchmesser (Eberth)

Samenbläschen (Krause) 41—45 lang, 16—18 breit, 9 dick.
Der die Samenblase darstellende Schlauch ist 110—140 (100—120 Rauber) lang, 5—7 weit.
Ductus ejaculatorii 20 lang, am Anfang über 2, an der Mündung 0,8 breit.
Colliculus seminalis 9—11 lang, am oberen Ende 2—3 hoch und breit
Prostata (Krause): Volumen 15 cm^3. Gewicht p. 43. Spezifisches Gewicht p. 58.

im Mittel 27 lang	(23—34)	28—30 (Waldeyer)
45 breit	(32—47)	40—45 „
20 dick	(14—23) sagittal gemessen;	20—25 „

---

1) Die männlichen Geschlechtsorgane 1904 p. 18 (Bardelebens Handbuch der Anatomie des Menschen 7. Bd. 2. Teil, Abt. 2).
2) Rauber, Anatomie, 5. Auflage 1 p. 699 ff.
3) Anatomische Hefte, LX. Heft 1901.
4) b. Krause, Anatomie II p. 961 Anmerkung. Die Henle'sche Angabe verbessert.
5) Krause, Anatomie I 1876 p. 259—276.

Drüsenläppchen (Lobuli)	1,1—1,7 lang, 0,8 dick
Durchmesser der Acini	0,21—0,25
Mündung der größeren Ductus prostatici (auf dem Samenhügel)	0,15 Durchmesser
Utriculus prostaticus	11—14 (10—12 Waldeyer) lang, 0,6 breit, 2,2 hoch, spaltförmige Mündung 2—5

Winkel der Längsachse der Prostata mit der Senkrechten	20—25°	(Waldeyer)
Neigung der hinteren Prostatafläche gegen den Horizont	40-45°	"
Entfernung von der Symphyse	8-12 mm	"
" der Spitze vom Anus	30—40	"

Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi):	5—9 im Durchmesser (Gewicht s. p. 43)
Hauptausführungsgang	4,5—6,8 lang, anfangs 1,5, an der Mündung 0,5 weit
Acini	0,07—0,09
Entfernung der Drüsen voneinander	5—6

Penis: Gewicht (mit anderen Organen) p. 132.

		im erigierten Zustande	nach Loeb[1]) (50 Fälle)
Volumen	60 cm^3	278 cm^3	95 (80—112) — vom Mons pubis bis zum Ende der Glans
Länge	90—110 mm	210 mm	
Breite u. Dicke	27	40—45	
Glandulae			Umfang hinter der Glans 89 (80—105)

praeputiales 0,3—0,7 groß, (Krause)
(Tysonianae), Acini 0,03—0,05 im Durchmesser, Ausführungsgang 0,3 lang.

Maße nach Waldeyer (l. c. p. 651)	schlaff	erigiert
Länge der Pars libera	90—100	140—160
bei alten Leuten länger	10—20	—
Umfang (Mitte des Corpus)	90	120
Länge der Corpora cavernosa	150—160	190—200
" des Corpus cavernosum urethrae mit Glans	160—180	200—220
Breite des Corpus cavernosum penis	10—12	15—18
Dicke der Albuginea corporis cavernosi penis	1,5—2	0,5
Breite des gefüllten Bulbus	25	
Entfernung des Bulbus vom Anus	12—15, bei älteren Leuten 10.	

Dimensionen (mm), Kapazität der männlichen Harnröhre

Alter	Autor	Länge		
Erwachsener	Krause	150—170 u. zwar Pars prostatica 23—27 " membranacea 18—23 " cavernosa 110—120		
"	Waldeyer[2])	180—200, lange Urethra 240, kurze 140		
Neugeborener	Ballantyne[3])	60	50—60	(Waldeyer[2])
	Sappey[4])	60		
1—6 Tage	Jarjavey[5])	50—55 [45—60]		
$3^1/_2$ Monate	Symington[6])	62		
6 "	"	70	1—2 Jahre 60—70	"
$4^1/_2$ Jahre	"	87		
5 "	"	90 u. 94	5 " 80—100	"
5 "	Sappey[4])	70		
6 "	Symington[6])	82		
10—13 "	Jarjavey[5])	100—115		

---

1) Münchener medicin. Wochenschrift 46. Jahrgang 1899 p. 1016.
2) Joessel-Waldeyer, l. c., II p. 696. Eigene und andere Messungen.
3) Edinburgh medical Journal 1890 (October) p. 313.
4) l. p. 117 c. IV. Bd. p. 673.
5) Recherches anatomiques sur l'urètre de l'homme 1856 p. 51.
6) l. p. 127 c. p. 71.

Längenmaße der einzelnen Abschnitte der Urethra (Waldeyer)[1])

	Erwachsene	Kinder von 4—5 Jahren
Pars pendula	70—90	33—40
„ fixa	100	50—60
u. zwar „ intramuralis (innerhalb der Blasenwand)	5	3
„ prostatica	20—25	13
„ trigonalis (membranacea)	10	7
„ cavernosa fixa	65	23—34

Durchmesser (Kaliber) der Harnröhre:

Erwachsener: am Orificium internum	5 weit (Krause)
in der Mitte der Pars prostatica	11 „
Pars membranacea	5—7 „
„ cavernosa (oberhalb des Bulbus)	14, dann 7—9, schließlich wieder etwas mehr
Orificium externum	5 weit (6—7 lange Spalte)
mäßige Ausdehnung	5—7 Waldeyer)[1])
starke „	10,5 „
stärkste „	10 an den engsten Stellen, 20 am Orificium internum
Umfang der Urethra	34,6 (Lockwood)[2])
Weite der Fossula prostatica (zwischen Colliculus u. Pars intramuralis)	12—15 (Finger)[3]) — Metallausguß 11,3
Weite der Fossa bulbi	13—17 „ „ 16,8

Fossa navicularis (hint. dem Orificium externum) 9 Durchm., 20 Länge (Krause)

Kapazität (cm^3) der Harnröhre (vorderer Teil)

Guiard[4])	12—15	Dreysel[5])	7,8 bei 80 cm Irrigatorhöhe	Durchschnitt 10,65
Loeb[6])	10,31 (6—17)		10,65 „ 130 „ „	
Asakura[7])	9,01		12,90 „ 200 „ „	
			11,80 „ Anwendung der Spritze	

„ Pars posterior 2—3 cm^3

Ductus paraurethrales (Schleimhautgänge) 8—12 lang, 0,5 weit (Eberth)[8])

alveoläre Glandulae urethrales (Littreanae) 0,7—1 (Krause)

Einige Distanzmaße für die Harnröhre:

Entfernung zwischen Orificium internum urethrae u. Symphyse in der Horizontalen	25—30
Entfernung zwischen Angulus pubis und tiefstem Punkt der Harnröhre (Testut)[9])	18 (12—25)
Höhe des Orificium internum über dem tiefsten Punkt der Harnröhre (Testut)[9])	32—34
Abstand der Mitte der Pars prostatica vom Os pubis (Seitenwand des Beckens)	24—25

(Weitere Maße bei Waldeyer l. c. p. 697.)

Weibliche Geschlechtsorgane

Eierstock (Krause)[10]).

Gewicht p. 43. — Spezif. Gewicht p. 58.

	Länge	Breite	Dicke	Volum (cm^3)
bei Jungfrauen	41—52	20—27	10—11	4—5
„ Frauen von 35—40 Jahren, die geboren haben	27—41	14—16	7—9	2,5

Tunica albuginea 0,1—0,5 dick

1) Vgl. Anmerkung 2 p. 136.
2) Bartholomew's hospital Reports. Vol. XV 1879 p. 157. (Mittel aus 51 Messungen.)
3) Wiener medizin. Wochenschrift 46. Jahrgang 1896 p. 1153.
4) Gazette des hôpitaux 1884 p. 51.
5) Archiv für Dermatologie u. Syphilis 34. Bd. 1896 p. 349.
6) l. p. 136 c.
7) Monatsberichte für Urologie VIII. Bd. 5. Heft. 50 Fälle (Ref.: Fortschritte der Medicin 1903 p. 1174).
8) l. p. 135 c. p. 187.
9) Zitiert b. Joessel-Waldeyer l. c. II p. 695 u. 697.
10) Anatomie II p. 961.

Menge der Follikel:			
Neugeborener	100 000 (Waldeyer)[1]	bei 3 j. Kind	400 000 (Sappey)
17 j. Mädchen	35 000 (G. Heyse)[2]	„ 18 j. Mädchen	36 000 (Henle)
Folliculus oophorus primarius (Primärfollikel)	0,03—0,04		
Primordialei	0,025 — frisch exstirpiert 0,048—0,069 (W. Nagel)[3])		
Sekundärfollikel	0,5—0,6		
Folliculus oophorus vesiculosus (Graafi) bis	10—12 (also ca. 400 mal so groß, als die Primärfollikel)		
Reifes (menschliches) Ei	0,1—0,3 Durchmesser		
dessen Zona pellucida	0,014—0,028—0,04 dick		
Kern (Keimbläschen)	0,028—0,04 Durchmesser — 0,029—0,032 (W. Nagel)[3])		
Keimfleck (Kernkörperchen)	0,007 „		
(Keimkern	0,0023 „)		
Corpus luteum verum	15—20 (Waldeyer)		

Dimensionen der Ovarien (mm)

(Mittelwerte nach Puech)[4])

a) in verschiedenen Lebensaltern

	rechts			links		
	Länge	Breite	Dicke	Länge	Breite	Dicke
Neugeborene	19,8	—	—	18,2	—	[18 Güntz][5])
„ (Waldeyer) ⎱ beide	20	5	2,5	—	—	—
5.—6. Jahr „ ⎰ Seiten	25	8	4	—	—	—
6.—11. „	26,7	9	4,4	24	8,4	4,5
13.—15. „	29,6	15	10	25	14	9,3
19.—35. „	36,5	18	13,7	35	16,7	13,1

(22 Fälle, meist an akuten Krankheiten gestorbene)	Länge	Breite	Dicke
Mittel aus beiden Ovarien[6])	35,7	17,3	13,4
nach Waldeyer[1])	*30—50*	*15—30*	*5—15*

b) vor und während der Menstruation

	rechts			links		
	Länge	Breite	Dicke	Länge	Breite	Dicke
4 Tage vor der zu erwartenden Menstruation (Raciborski)[7])	50	23	—	50	38	—
Unmittelbar (1 Tag?) vor der Menstruation[7])	43	38	—	41	16	—
Während der Menstruation						
I. 2. Tag	45	36	26	41	24	12
II. 3. „	38	18	8	38	29	22
III. Ende der Menstruation (und zugleich Tag des Todes)	47	30	24	42	20	12

Epoophoron	20—30 Länge (an der Basis), 15—20 Breite (W. Nagel)
Tuba uterina (Falloppii)	119 (84—180) — rechts meist etwas länger als links
bei Neugeborenen	20—30 (Ballantyne)[8]) — 36 (Güntz)[5])
1. Jahr	r. 33—44 l. 30—40 (Hennig)[9])
2.—5. J.	r. 50—70 l. 46—70 „

1) Joessel-Waldeyer II p. 793 (Anmerkung), 805.
2) Archiv für Gynäkologie 53. Bd. 1897 p. 335.
3) Die weiblichen Geschlechtsorgane 1896 p. 52, 64. (v. Bardelebens Handbuch der Anatomie VII. Bd., 2. Teil 1. Abt.).
4) l. p. 43 Anmerkung 1 c. p. 493.
5) l. p. 113 c. p. 82.
6) Weitere Angaben anderer Autoren s. Puech, l. c. p. 505.
7) Traité de la menstruation 1868 p. 64 und 62. Die Werte des 2. Falls umgerechnet und abgerundet.
8) l. p. 136 c.
9) Der Katarrh der inneren weiblichen Geschlechtstheile 1862 p. 6.

6.—10. J.	r. 70—80 l. 65—80 (Hennig)
geschlechtsreifes Alter	r. 110 l. 109 "
nach der Menopause (46—80 J.)	r. 97,5 l. 91 "
uterines Ende	0,5—0,6 (innerer) Durchmesser
Ostium uterinum	1
" abdominale	4
Wand	1 mm dick (Luschka)[1]
" Gesamtdicke	3—4 am uterinen, 9—12 am abdominalen Ende (Orthmann)[2]
größere Fimbriae bis zu	15.

Gebärmutter (Krause)

Gewicht 33—41, (40—50 Waldeyer),[3]) nach Geburten 102—117 (60—70 Waldeyer) g. Spezif. Gewicht p. 58.
Volum 35—50, nach Geburten 86—102 cm³
(in der Schwangerschaft [vgl. u.] u. nach der Geburt s. „Physiologie der Zeugung").

	bei Jungfrauen	nach Geburten
Länge vom Fundus zum Orificium uteri externum	74—81	87—94
" beim Neugeborenen [*vgl. u. Tabelle*]	25—30 (Symington[4]); 33 (Güntz)[5]); 33—36 (Hach)[6]); 33 (Legay)[7]) u. zw. Körper 9, Hals 24	
" 6 Jahr	28 "	
" 13 "	30 "	
Breite am Fundus	34—45	54—61
" bei Neugeborenen	18 (Güntz)[5])	
Dicke (größte) unterhalb des Fundus	18—27	32—36
" bei Neugeborenen	11,3	
Cervix: lang	29—34	etwas mehr, wie nebenstehend
breit	25	27—32
dick	16—20	18,25
(an der dünnsten Stelle, Grenze zwischen Corpus und Cervix [Zervikalkanal s. u.]	2 weniger)	
Wanddicke		
vorn und hinten am Corpus und in der Mitte des Fundus	9—11	14—16
an der Cervix	7—9	8—9
Höhle des Uterus		
am Fundus	23 breit	27 breit
in der Mitte des Corpus	8 "	11 "
von vorn nach hinten	2,3 tief	2—5 tief
Länge	52 Schnepf)[8])	57 (Schnepf)[8])
" (nach dem Climacterium)	56 "	62 "
"	55 (40—70)	65 (Waldeyer)[3])
" des senilen Uterus	—	30 " (*vgl. u. „Rückbildung des Uterus nach der Geburt"*)

Tubenmündung — 1 mm weit		
Orificium internum	2,3 Durchmesser,	3—5 lang (Sappey)
Zervicalkanal [Cervix s. o.]	7 breit	9 breit
	5 tief	6 tief
Orificium externum		
in querer Richtung	9 lang	16—18 lang
von vorn nach hinten	2 breit	5 breit

1) Die Anatomie des menschlichen Beckens 1864 p. 339.
2) Virchow's Archiv 108. Bd. 1887 p. 166.
3) Joessel-Waldeyer II p. 780 „Maasstabelle" mit weiteren Angaben über die Dimensionen. 4) l. p. 127 c. p. 10, 31. 5) l. p. 113 c. p. 82.
6) Über Lage und Form der Gebärmutter. Dorpater Dissertation 1877 p. 28.
7) Développement de l'utérus jusqu'à la naissance. Thèse de Lille 1884 p. 39.
8) Archives générales de médecine 1854 Vol. I p. 579.

Länge der Gebärmutter von der Geburt bis zum 20. Jahre:

	0—1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16(—20)	Jahr
v. Friedländer[1])	27	26	26	27	28	29	32	34	29	31	32	36	41	47	33	50	52	mm
H. Bayer[2])	—	24	24	26	26	27	26	29	—	32	—	—	25	54	57	54	51	„

Ende der Schwangerschaft: Gewicht 700 g; 900—1200 (Waldeyer)
Volum 5960—6160 cm³, wovon 1000 auf die Substanz des Uterus selbst kommen
Höhe 320 360 (Waldeyer)
Breite 270 250 } Corpus „
Dicke 140 240 }
Wanddicke am Corpus und Fundus bis zu 27
Ligamentum uteri teres 120—140 lang, 5—6 (Krause 11) dick; reißt bei einer Belastung von 500—600 g (Beurnier bei Testut)
Ligamentum uteri latum oben 9 } breit, in der Beckenachse 5 hoch
unten 5 }
Schleimhaut im Fundus und Corpus 1—2 dick bei jugendlichen Individuen, vor Eintritt einer Menstruation 5—7
in der Cervix 2—3
Glandulae utriculares 0,9 lang, 0,1 dick.

Vagina

Länge an der hinteren Wand
(vom Hymen b. z. oberen Punkt des Fornix) 70—80; 80—85 (Waldeyer)[3])
an der vorderen Wand 55—60; 65—75 „
mittlere Länge (vom Orificium vaginae b. z. Orificium externum uteri 70
bei Neugeborenen 25—35 (Ballantyne)[4])
„ 13jährigen 55 vordere Wand } Symington[5])
65 hintere }
Breite ca. 30 25 (W.)
Tiefe des Fornix anterior 2—5 „
„ „ „ posterior 10—25 „
Länge der Peritonäalbekleidung am Fornix posterior 10—20 „
Wanddicke 2 3—4 „
Epithel der Schleimhaut 0,15—0,2
Papillen 0,13—0,18 lang, 0,056—0,076 breit
Winkel der Längsrichtung der Scheide mit der Horizontalen 65—70° (Testut).

Schamlippen

Labia majora pudendi 70—80 lang, 20—30 breit, 15—20 hoch (Waldeyer)[3])
an der angewachsenen Fläche
„ minora 25—35 lang, 3—5 dick, 8—15 hoch „
Große Schamlippen, Talgdrüsen
außen 0,5—1 Durchmesser, auf der inneren Fläche b. 0,5
auf der inneren Fläche ca. 40, in Fossa navicularis 22—25 auf 1 cm²
Kleine Schamlippen, Talgdrüsen 0,2—0,25 Durchmesser,
auf der äußeren Fläche ca. 100 auf 1 cm²
„ „ inneren „ ca. 100—150 „ „

Clitoris (Krause)[6])

		im erigierten Zustande
Länge des Corpus	18	29
Dicke „ „	5	9
Länge der Crura	40	45
Dicke „ „	5	8
Durchmesser der Glans	4—7	6—9
Gesamtvolum	2 cm³	6 cm³

(Corpus allein vergrößert sich auf das Fünffache).

1) Archiv für Gynaekologie 56. Bd. 1898 p. 638. 161 Fälle.
2) Deutsches Archiv für klinische Medicin 73. Bd. (Festschrift für Kussmaul) 1902 p. 428. 46 Fälle. 3) Joessel-Waldeyer II p. 826, 839, 841.
4) l. p. 136 c. 5) l. p. 127 c. p. 10, 31. 6) Anatomie II p. 524.

Weibliche Harnröhre

Länge	27—40; 34 (Uffelmann)[1] 38; (Symington)[2]; 30 (Waldeyer)[3]	
"	6 Jahre 25 "	
"	13 " 35 "	
Weite	7	7—8, erweiterbar auf 20—25 (Waldeyer)
Wanddicke	5	5—6 "
Dicke der glatten Längsmuskelschicht	0,7	
" " Ringmuskelschicht	0,5	
" " Schleimhaut	0,13	
Orificium internum von der Mitte der Symphysis in der Horizontalen entfernt	20—25	
Orificium internum vom Arcus pubis entfernt	15—20	
Septum urethro-vaginale	10 dick, 5—10 breit (W. Nagel)	

Bulbus und Drüsen des Vorhofs

Corpora cavernosa (s. Bulbi) vestibuli (im injizierten Zustand der Venen)	30—35 lang
in der hinteren Hälfte	11—19 breit, 9—16 dick
Musculus bulbo-cavernosus	7 breit
Glandulae vestibulares majores (Bartholini) je	1—1,3 schwer (Tiedemann)[4], beide 4—5 g (Testut)
Länge	14—16
Breite	9—11
Dicke	5—7
Ausführungsgang	15—18 lang
Glandulae vestibulares minores	0,5 lang (V. Müller)[5])

Brüste

Gewicht (cf. p. 43): bei der Geburt 0,0—0,6 g, bei jungen Mädchen 150—200, bei Stillenden 400—500(—900) Puech,[6]) Testut

Spezif. Gewicht: p. 58 Volumen 223 cm^3

Größte Länge (entlang dem Rand des Musc. pectoralis)	128
Senkrechte Höhe	111
Dicke (in sagittaler Richtung)	54, 50—60 (Sappey, Testut)
Höhe der Papille	10—11 (Sappey)
Areola	3—4 breit (Luschka)
Abstand der Papillen	185 (Schadow l. c.)
" " " bei Neugeborenen	79,2 Daffner)[7])
Sinus lactiferi	5—7 Durchmesser
Ductus "	1,7—2,3
Mündung der Ductus	0,6 weit
Acini	0,12 (0,08—0,16)

Männliche Brustdrüse und -warze.

Gewicht (80 Individuen, 10—70 J. alt)	1—137 g (Gruber)[8])	im Mittel l. 13,587—13,637 r. 12,287—12,362
" (Luschka)[9])	höchstens 0,5 g	

1) Zeitschrift für rationelle Medicin 3. Reihe XVII. Bd. 1863 p. 262.
2) Vgl. Anmerkung 5 p. 140. 3) Joessel-Waldeyer II p. 741, 743.
4) Von den Duverney'schen, Bartholin'schen oder Cowper'schen Drüsen des Weibes 1840 p. 13.
5) Archiv für mikroskopische Anatomie 39. Bd. 1892.
6) Les mamelles et leur anomalies 1876. 7) l. p. 7 c. p. 407.
8) Mémoires de l'Académie impériale de sciences de St. Péterbourg Tome X 1867 (Nr. 10 1866 p. 9) [„g" Gewicht als gramm genommen; es ist als „weit" über den Luschka'schen Daten stehend angegeben].
9) Die Anatomie der menschlichen Brust 1863 p. 251.

Durchmesser	7,7 (3—21) (Krause)
Höhe der Papille	2—5 „
Dicke „ „	3 „
Abstand der Papillen beim Neugeborenen	80,7 (Daffner)[1]
Drüsenkörper der Papille	11—16 breit (Krause)
	5 dick
Die einzelnen Läppchen	0,6—1 Durchmesser

Bauchfell

Parietales Blatt	0,09—0,13	dick (Kölliker)
Viscerales „	0,045—0,067	„

Oberfläche wird gleichgeschätzt der der äußeren Haut = c. 1,8 m² (s. p. 51)
Foramen epiploicum (Winslowi) c. 3 cm breite Spalte (Toldt).[2]

Haut (Krause)[3]

Gewicht: p. 42. Spezif. Gewicht p. 56. Oberfläche p. 51.

Fettloses Unterhautbindegewebe:	dick (mm)
an den Augenlidern am oberen und äußeren Teil des Ohrs	0,6
Kopfschwarte	5—6 (Merkel)[4]
und zwar Haut	2
Panniculus adiposus	2,5
Galea	1,5
Kopfschwarte über der Hinterhauptsschuppe	6 (P. Langerhans)[5]
„ „ „ Glabella	4 „
am Penis	0,7

Dicke der Haut am Kopf (Welcker[6]); His[7]); Kollmann u. Büchly)[8])

am Hinterhaupt	6,8	an der Mitte der Nasenwurzel	5,9 (4,93)	an der Wurzel der Oberlippe	(11,57)
Mitte des Scheitels	5,3	in der Mitte des Nasenbeins	3,3 (3,25)	an der Mitte der Oberlippe	11,0
„ der Stirne	4,3	an den Spitzen d. Nasenbeins	2,2 (2,12)	an der Mitte der Unterlippe	10,6
oberer Rand der Stirne	(13,56)			an der Spitze des Kinns	8,5
unterer Rand der Stirne	(4,69)			Kinnwulst	(10,22)

1) Vgl. Anmerkung 7 p. 141.
2) Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, mathemat.-naturwissenschaftl. Classe, 60. Bd. 1893 p. 79.
3) Anatomie II p. 300 ff.
4) l. p. 127 c. I. Bd. 1885—1890 p. 12 (23 jähr. Hingerichteter).
5) Archiv für Anthropologie VI. Bd. 1873 p. 54.
6) Schiller's Schädel und Todtenmaske . . . 1883 p. 59, 13 männl. Individuen in mittleren Lebensjahren.
7) Bericht an den Rath der Stadt Leipzig: Joh. Seb. Bach . . . . . . 1895 — ferner: Des XXII. Bandes der Abhandlungen der mathemathisch-physischen Classe der Kgl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften Nr. V 1895.
8) Archiv für Anthropologie. 25. Bd. 1898 p. 358. Die ( ) Zahlen Mittelwerte von 45 männl. Individuen, 24 von His, 21 von K. u. B. — Dortselbst noch weitere Maße.

Panniculus am Schädelgewölbe, an Stirn u. Nase	2
im übrigen	4—9
	bei Fettleibigen bis zu 30
Fascia subcutanea	0,1—0,2

Dicke der ganzen Bauchwand (Krause)[1])

vorne und seitlich	15—30
hinten (Medianebene)	90—110
in der Lendengegend	60—70

Corium:

an den Augenlidern, dem Praeputium, der inneren Seite der Labia majora	0,6
Glans penis	0,3
Gesicht, Ohren, Penis, Hodensack, Warzenhof	0,7—1
Nase	1,0
Stirn	1,5
im übrigen gewöhnlich	1,7—2
Rücken, Gesäß, Fußsohle (Handteller)	2—3

Hautpapillen (Krause):[2])

Basis und Höhe	0,07
Größere Papillen an der Volarfläche von Hand, Fuß und Fußsohle	0,1—0,2
Hand- und Fußrücken	0,09
Gesicht, Hals, an den meisten Gegenden des Rumpfes und der Extremitäten	0,07—0,05
Glans penis	0,06—0,1
Auf 1 mm² an der Volarfläche der Finger	80 Papillen
am Handteller	40 „

Papillen des Nagelbetts und -falzes s. u. bei „Nägel", p. 150
über „Tastkörperchen" usw. s. u. b. „Tastsinn"

Epidermis:[3])

Tiefe und mittlere Schicht	0,03—1
Äußere oder Hornschicht (Stratum corneum)	0,03—2
Ganze Dicke der Epidermis an den meisten Körperstellen	0,07—0,17
An Gesicht, Augenlidern, Hand- und Fußrücken, Hodensack	0,1—0,17
Vorderseite des Halses, der Brust, des Bauches, der Beugeseite von Arm und Schenkel, Warzenhof, Praeputium, Glans penis	0,07—0,1
Volarfläche der Hand	0,6—1,2
Fußsohle	0,4—1,8
Unter der Ferse und am vorderen Ende des Mittelfußes, unter den Köpfen der Mittelfußknochen	2

1) l. c. II p. 529. 2) Anatomie II p. 299. 3) ibid. p. 301.

Dicke (mm) **der Epidermis an verschiedenen Hautstellen** (Drosdoff)[1])

Hautstelle	Epidermis über den Papillen	Epidermis zwischen den Papillen	Hornschicht der Epidermis über den Papillen	Hornschicht der Epidermis zwischen den Papillen	Keimschicht der Epidermis über den Papillen	Keimschicht der Epidermis zwischen den Papillen
Stirn	m. 0,059—0,088 w. —	m. 0,064—0,116 w. —	m. 0,021—0,023 w. —	m. 0,022—0,033 w. —	m. 0,038—0,064 w. —	m. 0,042—0,082 w. —
Wange	m. 0,081—0,105 w. 0,061—0,092	m. 0,089—0,141 w. 0,088—0,118	m. 0,030—0,040 w. 0,025—0,042	m. 0,035—0,058 w. 0,029—0,042	m. 0,050—0,065 w. 0,036—0,050	m. 0,054—0,082 w. 0,059—0,076
Vordere Halsgegend (ferner Supraklavikulargegend, Ellenbogen, Unterarm, Nabelgegend, Lende, Oberschenkel, Unterschenkel)	m. 0,042—0,101 w. 0,068—0,098	m. 0,051—0,143 w. 0,067—0,147	m. 0,021—0,042 w. 0,025—0,042	m. 0,021—0,059 w. 0,037—0,041	m. 0,021—0,059 w. 0,043—0,056	m. 0,029—0,084 w. 0,037—0,101
Gesäß	m. 0,088—0,223 w. —	m. 0,130—0,284 w. —	m. 0,025—0,042 w. —	m. 0,025—0,050 w. —	m. 0,063—0,181 w. —	m. 0,105—0,231 w. —
Hohlhand	m. 0,487—0,651 w. 0,425—0,677	m. 0,537—0,730 w. 0,568—0,739	m. 0,425—0,500 w. 0,352—0,582	m. 0,473—0,565 w. 0,483—0,605	m. 0,063—0,151 w. 0,075—0,096	m. 0,100—0,165 w. 0,085—0,134
Fingerbeere des Zeigefingers	m. 0,762—0,875 w. 0,800—0,875	m. 0,816—0,900 w. 0,975—1,088	m. 0,687—0,725 w. 0,700—0,725	m. 0,716—0,725 w. 0,725—0,750	m. 0,075—0,150 w. 0,100—0,150	m. 0,100—0,175 w. 0,250—0,438
Fußsohle	m. 0,600—0,725 w. 0,513—0,613	m. 0,700—0,788 w. 0,173—0,800	m. 0,525—0,600 w. 0,437—0,525	m. 0,575—0,625 w. 0,562—0,625	m. 0,075—0,125 w. 0,075—0,088	m. 0,125—0,163 w. 0,150—0,175
Beugeseite der 2. Zehe	m. 1,013—1,208 w. 0,918—1,166	m. 1,137—1,425 w. 1,325—1,563	m. 0,937—1,083 w. 0,855—1,000	m. 1,050—1,175 w. 1,175—1,313	m. 0,075—0,125 w. 0,062—0,166	m. 0,087—0,250 w. 0,150—0,250

1) Archives de physiologie normale et pathologique 1879, 2. sér. t. VI p. 117. 56 j. Mann, 50 j. Frau. Messungen an Osmiumsäure-Präparaten.

Gewicht der Epidermis	488,5 g (Moleschott)[1])
Tägliche Abschuppung der Epidermis	14,35 g (mit 12,2 Hornstoff u. 2,1 Stickstoff)[1]) 6 g (mit 0,71 g Stickstoff — Funke[2])

Schweißdrüsen (Krause):[3])

Drüsenkörper	0,17—0,35 Durchmesser
in der Achselhöhle	0,75—1,25 bis selbst 3,9
Länge des Ausführungsgangs (je nach der Dicke der Epidermis)	0,6 (Augenlid) — 4 (Fußsohle)
Zahl der Windungen desselben	1 (Gesicht) bis 7—9 (Handteller) bis 12 (Fußsohle)
Gesamtzahl der Drüsen	c. 2 Millionen

auf 1 cm^3 in der Hohlhand 1111, auf dem Fußrücken 641 Drüsen (Hoerschelmann)[4])

Gesamtvolumen der Drüsen	etwa 80 cm^3
Gesamtquerschnitt der Mündungen	38 cm^2

Auf 1 cm^2 kommen Schweißdrüsen:

Hand (Volarfläche)	373
Fuß (Plantarfläche)	366
Hand (Rücken)	203
Hals	178
Stirn	172
Vorderarm (Beugeseite)	157
Brust und Bauch	155
Vorderarm (Streckseite)	149
Fuß (Rücken)	126
Ober- und Unterschenkel (mediale Seite)	79
Wangen	75
Nacken, Rücken, Gesäß	57

Talgdrüsen 0,2—2 im Durchmesser

an den Kopfhaaren	0,2—0,4
„ „ Barthaaren	0,4—0,6
am Mons Veneris, Hodensack	0.5—2

an der äußeren Nasenhaut die größeren Drüsen 2 lang, 1,1—1,5 breit mit 16—20 Acinis

an der äußeren Nasenhaut die kleineren Drüsen 0,6—0,8 Durchmesser, 5—6 Acini.

---

1) Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere XII. Bd. 1881 p. 226 und 230, s. a. Archivio per le scienze mediche Vol. III 1879 Nr. 15. — Die Zahl erscheint zu hoch.

2) l. p. 51 c. p. 52.

3) Anatomie II p. 302, I p. 107.

4) Anatomische Untersuchungen über die Schweißdrüsen des Menschen. Dorpater Dissertation 1875.

Haar [1]) (mm)

Haarschaft 0,6 mm—1,5 m lang, 0,007—0,17 dick.
Das einzelne Haar kann ein Gewicht von 60 g tragen, läßt sich um etwa 1/3 der Länge dehnen, die bleibende Verlängerung bei 20 % Ausdehnung beträgt ca. 6 %.

Haarbalg	3,3 (2,7—3,8) lang (Chapuis und Moleschott) [2])
Durchmesser der dicksten Stelle	0,3 (Chapuis und Moleschott)
Länge der Fasern der Haarbalgmuskeln (arrector pili)	0,167
Haarwurzeln bei d. feinsten Haaren	0,4 lang
„ „ dickeren „	2—4 „
größter Durchmesser der Papille	0,103 (Moleschott) [2])
Länge „ „	0,213 „

	breit	Krause dick	J. H. Falck [3])
Haupthaar	0,05—0,09	0,04—0,06	0,011—0,162
„			0,018—0,128 (Wilson) [4])
Bart	0,1—0,2	0,07—0,09	0,101—0,203
Cilien 6—12 lang	0,1	0,09	0,034—0,156
Vibrissae	0,13	0,09	
Lanugo	0,0016	0,0012	
Schamhaar			0,054—0,135

Neben starken, voll ausgebildeten kommen stets dünnere vor.

Nach Auburtin [5]) ist das Verhältnis der schwachen Haare zu den stärkeren

im Kindesalter	46—67 %
„ 20.—45. (—50.) Jahr	c. 25 „
„ Greisenalter (72.—79. Jahr)	64—70 „

Nach der Farbe messen die Haare (Wilson):

blonde	0,047—0,067	dunkelbraune	0,054—0,090
kastanienbraune	0,049—0,074	lichtbraune	0,054—0,108
rote	0,058—0,067	schwarze	0,067—0.077

1) Krause, Anatomie II p. 303 ff.

2) Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere VII. Bd. Jahrgang 1860 p. 327 ff.

3) De hominis mammaliumque domesticorum pilis . . . Dorpater Dissertation 1856 p. 19.

4) On the management of the skin . . . 2. Edition 1847.

5) Über physiologische und pathologische Verschiedenheiten des Haarbodens. Berliner Dissertation 1895 p. 8 u. 27.

Verhältnis der Wurzelscheide zu der Haardicke (Wertheim)[1])

Kopfhaar	1,7 : 1
Backenbart	0,8 : 1
Schnurrbart und Augenbrauen	0,7 : 1

Gesamtzahl der Haare auf der behaarten Kopfhaut 80 000, am übrigen Körper 20 000.

Das Kopfhaar der Frauen wiegt 300 g; man rechnet für dasselbe 140 000 blonde, 109 000 braune, 102 000 schwarze, 88 000 rote Haare (s. a. u.).

Auf 1 cm^2 rechnet man Haare:

	Krause	v. Brunn[2])
Scheitel	171	300—320
Hinterhaupt	132	200—240
Vorderhaupt	123	—
Kinn	23	44
Schamberg	20	30—35
Unterer Teil des Vorderarms	13 (Wollhaare auf der Volarfläche ca. 50)	
Dorsalseite „ „	—	24
Rücken des fünften Mittelhandknochens	11	—
Handrücken	—	18
Vorderfläche des Oberschenkels	8	—

Auf gleicher Fläche zählt man 86 schwarze, 95 braune, 107 blonde Kopfhaare (Withof).[3])

Lebensdauer der Haare bei 18—26 j. Personen (J. Pincus)[4])

an den kurzen Haaren der Randstreifen der Kopfhaut	4—9 Monat (Pincus)[4])
an der Kopfhaut überhaupt (berechnet auf)	2—4 Jahre „
Zilien	100—150 Tage (Moll)[5])

Wachstum der Haare

a) nach der Länge (mm)

Kopfhaare: täglich 0,2—0,3

Barthaare (Berthold)[6]):

(46 Jahre)

---

1) Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Math.-physikalische Classe 50. Bd. 1. Abtheilung Jahrgang 1864 (Wien 1865) p. 302.

2) Sinnesorgane. Erste Abteilung. Haut, 1897 p. 30 (v. Bardeleben's Handbuch, 5. Bd. 1. Abteilung).

3) De pilo humano dissertatio prima secunda. Duisburg 1750, 1752.

4) Virchow's Archiv 37. Bd. 1866 p. 28 und 27.

5) Bijdragen tot de anatomie en physiologie der oogleeden. Utrechter Dissertation 1857.

6) Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin Jahrgang 1850 p. 156.

	beim Schnitt nach		
	36 Stunden	24 Stunden	12 Stunden
berechnet pro Jahr	142	168	226
" " Tag	0,39	0,46	0,62

Tägliches Wachstum von Kopfhaaren bei Kindern (Ad. Olshausen)[1])

	8 j. Mädchen blond	6 j. Knabe sehr dunkel	2½ j. Mädchen dunkel
Dauer der Beobachtung	44	39	42 Tage
Minimum	0,25	0,18	0,24 mm
Maximum	0,45	0,24	0,35 mm
Mittel	0,33	0,22	0,30 mm

b) nach dem Gewicht (g) — (Moleschott)[2])

Kopfhaare: täglich bei 18—26 j. Jünglingen 0,20 (0,14—0,28)
" 32 u. 45 j. Mann 0,14

	bei 2 monatl.		bei monatl. Schnitt	
in 28 Tagen	4,69		5,44	Mittel aus 5 Individuen
	100	:	116	

Barthaare täglich 0,046

	bei 24 stündigem		bei 12 stündigem Schnitt	
in 7 Tagen	0,334		0,373	(Berthold)[3])
	100	:	112	

c) in den einzelnen Jahreszeiten

		Frühling	Sommer	Herbst	Winter	
Kopfhaare		5,85 g	5,45	4,39	4,30	(Moleschott)[4])
		136 :	127	102 :	100	
Barthaare	in 6 Monaten	8,505 g		8,126		(Berthold)[3])
		105	:	100		
"	in 1 Jahr	4,24 g		3,59 g		(Moleschott)[4])
"	in je 28 Tagen	0,65		0,55		
		118	:	100		

d) bei Tag Barthaar etwa $^1/_{16}$ mehr, als bei Nacht (Berthold).

Täglicher Ausfall bei 18—26 j. Männern und Weibern 38—108 Haare (Pincus)[5]), bei 35 j. Frau in 3 Tagen 220, bei 20—30 j. pro Tag 90, bei 50—60 j. 120 und mehr (Pincus)[6]). Der Ausfall der blonden Haare ist reichlicher, als der der dunkeln.

---

1) Mitgeteilt bei Joh. Olshausen, Geschwindigkeiten in der organischen und anorganischen Welt 1903 p. 45.
2) l. p. 145 c. p. 190 ff.
3) Vgl. Anmerkung 6 p. 147.
4) l. p. 145 c. p. 208 u. 207. Selbstbeobachtung (53 Jahre).
5) Archiv für Anatomie, Physiologie u. wissenschaftl. Medicin Jahrgang 1850 p. 156.
6) ibid. Jahrgang 1871 p. 64.

Der frei vorragende Teil der Cilie wird

in	3 Wochen	$4^1/_2$	mm	
„	4 „	$5^3/_4$	„	
„	$5^1/_2$ „	7	„	
„	$7^1/_2$ „	$8^3/_4$	„	
„	20 „	11	„	lang (Donders)[1])

(Weiteres über die Cilien s. p. 159.)

Blonder und brünetter Typus in Mitteleuropa

Eine mehr als 10 Millionen Schulkinder umfassende Statistik ergibt — die Mischtypen machen mehr als die Hälfte aus — von den reinen Typen:

	Autor	blond[2])	brünett	gemischt
Deutschland	Virchow[3])	31,80 %	14,05 %	—
Österreich	„	19,79	23,17	—
Schweiz	„	11,10	25,70	—
Belgien	„	—	27,50	—
Tirol	Tappeiner[4])	15,9	26,7	57,4
Schweden	Retzius u. Fürst (l. c.)	75 (mit hellen Augen 54,4 %)		

In Deutschland findet sich im speziellen:

	blond				brünett
Schleswig-Holstein	43,35 %	Norddeutschland			12— 7 %
Oldenburg	42,75				
Pommern	42,64				
Mecklenburg-Strelitz	42,63				
Mecklenburg-Schwerin	42,03				
Braunschweig	41,03				
Hannover	41,00				
Lippe-Detmold	33,5				
Reuß j. L.	32,5	Mitteldeutschland			18—13
Reuß ä. L.	25,29				
Württemberg	24,46	Süddeutschland			25—19
Elsaß-Lothringen	18,44				
		gemischt	rot	schwarz	
Oberbayern (Daffner)[5]) m.	25,61	40,85	1,22	0,61	31,71 %
w.	26,04	49,70	1,77	0,69	21,90

Nägel

Dicke	0,33—0,4; Männer 0,384, Frauen 0,346
am freien Ende	0,67—0,9 (Esbach)[6])

---

1) Archiv für Ophthalmologie IV. Bd. Abtheilung I 1858 p. 2.

2) Unter „blond" sind mit Ausnahme der belgischen und schwedischen Statistik, wo bloß „helle", also auch graue, Augen zugelassen waren, verstanden: blonde Haare, blaue Augen, weiße Haut.

3) Sitzungsberichte der K. preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Jahrgang 1885. Erster Halbband p. 39.

4) In: Beiträge zur Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte von Tirol (Festschrift) 1894 p. 23. 3359 Erwachsene, 12064 Schulkinder.

5) l. p. 7 c. p. 454. 164 Knaben, 169 Mädchen im Alter von 6—13 Jahren.

6) Modification de la phalangette dans la sueur, le rachitisme et l'hippocratisme. Thèse de Paris 1876. Dort auch Maasse für verschiedene Berufsarten.

im Nagelfalz	0,14—0,27
am Daumen und an der großen Zehe	0,62—0,65 (v. Brunn)[1]
an den mittleren Fingern und Zehen	0,41—0,46 "
am kleinen Finger	0,35—0,40 "
verhornte Zellen der Nagelplatte	0,027—0,036 Durchmesser (Arloing)[2]
deren Kern	0,007—0,009 " "
Höhe des Epithels vom Grunde der Coriumleisten bis zur Nagelplatte	0,10—0,13 (v. Brunn)[1]
do. zwischen den Leisten	0,035 "
Papillen des Nagelbettes	0,55—0,70 hoch "
" " Nagelfalzes	0,16—0,22 lang (Kölliker)
Dicke des Epithels in der Matrix	0,14 (v. Brunn)[1]

	1.	2.	3.	4.	5. Finger
Längenbreitenindex $\left(\frac{100\,B}{L}\right)$ des Nagels (Vigener)[3]	93,2	86,3	88,1	78,7	73,6 (Hand überhaupt)
Breitenhöhenindex $\left(\frac{100\,H}{B}\right)$ (Vig.) (Höhe = dem vertikalen Abstand der höchsten Stelle der Nagelplatte über das Niveau des Nagelfalzes)	25,3	23,9	27,5	30,8	30,6

(an der l. Hand wegen des etwas schmäleren Nagels ein etwas kleinerer Index als r.)

(an der l. Hand wegen der etwas stärkeren transversalen Krümmung ein etwas größerer Index)

Wachstum der Nägel

a) nach der Länge (mm)

Tägliches Wachstum an den Fingern	0,086
" " " " Zehen	0,04
" " " der großen Zehe	0,06 (W. Krause)
" " " den Fingern	0,0991 (Dufour)[4]

Nach M. Bernhardt[5]) wuchs der Nagel um je 1 mm:

am l. Ringfinger	in $9^5/_6$ Tagen
" l. Daumen	" $8^3/_7$ "
" l. Mittelfinger	" 7 "
do. (bei einem Studenten)	" 7,7 "
am l. kleinen Finger	" 12 "
an l. großer Zehe	" 14,3 "

1) l. p. 147 c. p. 60 ff.
2) Poils et ongles, leurs organes producteurs. Thèse de concours d'agrégation. Paris 1880.
3) Morphologische Arbeiten, herausgegeben von G. Schwalbe 6. Bd. 1896 p. 588, 589.
4) Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles Tome IX 1872.
5) Virchow's Archiv 68. Bd. 1881 p. 364—368.

Von der Lunula bis zum freien Rand erneuert sich der Nagel: (Dufour)[1])

im Mittel	in 124	Tagen, nämlich	
am kleinen Finger	„ 121	„	(147 Berthold)[2])
an den 3 mittleren Fingern	„ 120—132	„	(108—136 „)
am Daumen	„ 138	„	(155 „)
an den Zehen	„ 180—300	„	
„ der großen Zehe	über 1 Jahr.		

Vom hinteren Nagelwall bis zum freien Rand durchschnittlich in 106,5 Tagen (Pradier)[3])

b) nach dem Gewicht (g) — sämtliche Fingernägel

	täglich	in 28 Tagen	in 1 Jahr
Mann 37 Jahr	0,0057	—	2,086 (Moleschott)[4])
derselbe 53 Jahr	0,0050	0,140	1,825.

Aufgesammelte Gesamtproduktion von 25 Jahren 51,5 g (Zitat bei Heller)[5])

c) nach den Jahreszeiten (Längsmessungen):

	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
Mann 46 Jahr		131	:	100 (Berthold)
„ 37 „	107 :	125 :	107	100 (Moleschott)
derselbe 53 Jahr (nach dem Gewicht)		116		100 „

d) an d. rechten Hand schneller als an d. linken = 1,05 : 1 (Berthold)
am Daumen „ „ am Mittelfinger = 1,43 : 1 „
„ „ „ „ am kl. Finger = 1,05 : 1 „

Ohr (mm)

Gewicht p. 42. Spezif. Gewicht des Ohrknorpels p. 57.

Auricula: Länge 56 Breite 30

Dimensionen des Ohrs nach Schwalbe[6])

		Mittelwerte m.	Mittelwerte w.	Grenzwerte m.	Grenzwerte w.	
größte Länge (Höhe) (*L*) (Scheitelpunkt bis Ende des Ohrläppchens)	rechts	65,9	62,3	50—82	50—77	
	links	65,5	61,5	(bei 30—50 J.		3,5—5,5% über 70 mm)
	Neugeborener	34 (35,8 Daffner)[7])		60—70 „		36,3
		(w. 35 „)		70—80 „		62,5
	Ende d. 1. J.	48,7				
	3. Jahr	53				
	10. „	56,3				
	15. „	69,7				
größte Breite (*B*) (der senkrecht auf die Länge gezog. größte Durchmesser)	(rechts)	39,2	36,2	32—52	28—45	
	Neugeborener	41,3 (D.)	36,1			
		26,4 „	25,6			

1) Vgl. Anmerkung 4 p. 150.
2) l. p. 147 c. rechte Hand.
3) Gazette des hôpitaux. XXXIV année 1861 p. 147. Selbstbeobachtung. 37 Jahre.
4) l. p. 145 c. p. 218 ff.
5) Die Krankheiten der Nägel 1900 p. 34.
6) Das äußere Ohr in „Sinnesorgane" 2. Abtheilung 1897 p. 131 ff. (v. Bardeleben's Handbuch, 5. Bd. 2. Abteilung).
7) l. p. 7 c. p. 372.

Länge der Ohrbasis (Ba) wahre Breite (= der Anheftungslinie)
wahre Länge des Ohrs (wL) (Abstand der Ohrbasis von der Ohrspitze)
Länge der Ohrmuschel (vom Crus anthelicis inferius bis zur Incisura intertragica)

physiognomischer Ohrindex $= \frac{B\,100}{L} = $ 60,5 Mann, 59,0 Weib

morphologischer Ohrindex (Schwalbe) $= \frac{Ba\,100}{wL} = $ b. Menschen üb. 100 (Grenzwer. 83—195)

m.	w.
25,6	24,0

Ansatzwinkel der Ohrmuschel am Kopf 25—45°.

Cavitas conchae 23 hoch, 19 breit, in der Mitte 12 tief
Schweißdrüsen 0,14; Talgdrüsen 0,2—2,2 (Kölliker)
Knorpel des Ohrs 1—2 dick (Krause), 0,9—2,8, meist 2 (Rauber)[1]
Isthmus cartilaginis auriculae 8—9 (Schwalbe)[2]
Knorpelzellen des Ohrknorpels 0,022

Äußerer Gehörgang (Meatus auditorius externus):

Länge von der Mitte des Eingangs bis z. Mitte des Trommelfells 27 (Krause)[3])
„ vom hinteren Rand der äußeren Öffnung bis z. Trommelfell 24 (v. Tröltsch)[4])
„ vom Tragus an gerechnet bis z. vord. unt. Ende 35,23 des Recessus tympani (Bezold)[5]) (31—41)
„ des knorpligen Teils ($^1/_3$) 9—11 (Krause)[3]), 8 (v. Tröltsch), 21 v. Tragus an (Bezold)
„ des knöchernen Teils ($^2/_3$) 16—18 „ 16 „ Merkel), 14,05 (vord. Wand), 14,5 (hint. W.) — Bezold
„ der oberen Wand 23 (Krause), 21 (v. Tröltsch),
„ „ unteren „ 29 „ 26 „
„ „ hinteren „ 24 „ 22 „ 23,4 (Bezold)
„ „ vorderen „ 28 „ 27 „

An der unteren Wand beträgt der Knorpel ca. $^2/_5$ der ganzen Länge, an den übrigen Wänden $^1/_3$.

obere knöcherne Wand (bis z. mittl. Schädelgrube)[2]) 7—8 dick
hintere Wand (bis zu den Cellulae mastoideae) 1—2 „
Entfernung derselben vom Sinus transversus der Hinterschädelgrube 12 „

Längenmaße beim Kind nach Gefrierschnitten (Symington):[6])

	9monatl. Fötus	2 Mt.	6 Mt.	1 J.	2 J.	5 J.	6 Jahr	
Länge des Bodens	19—20	17	19	20	22	23	24	mm
„ „ Dachs	15	13	14	15	16	16	17	„

1) Anatomie (5. Aufl.) II p. 776.
2) l. p. 151 c. p. 143, 176.
3) l. c. II p. 952.
4) Die Anatomie des Ohres 1861 und Lehrbuch der Ohrenheilkunde.
5) Die Corrosionsanatomie des Ohrs 1882.
6) l. p. 127 c. p. 46, 47.

Durchmesser des Gehörgangs (Bezold)

	großer Durchmesser	kleiner Durchmesser	halbe Summe		hoch	breit
a) Anfang d. knorpligen Gehörgangs	9,08	6,54	7,81	Eingang	9 (Krause)[1]	5 (Krause)
b) Ende d. knorpligen Gehörgangs	7,79	5,99	6,89	knorpl. Teil	8 (Luschka)[2]	5 (Luschka)[2]
c) Anfang d. knöchernen Gehörgangs	8,67	6,07	7,37	knöch. Teil	10 „	6 „
d) Ende d. knöchernen Gehörgangs	8,13	4,60	6,37	an d. engen Stelle	9 (Politzer)[3]	5 (Politzer)
				am inneren Ende	10 „	4,2 „

Haut des äußeren Gehörgangs im knorpl. Teil und am Dach des knöchernen 1,5

„ „ „ „ in Pars tympanica des knöch. Teils 0,1

Glandulae ceruminosae (Knäueldrüsen) 0,2—1 (Henle) bis 1,5 (Schwalbe)

Zahl derselben 1000—2000 (Buchanan)[4]

auf 1 mm² 4—6 (Huschke)[5]

Durchschnittliche Kapazität des äußeren Gehörganges Hummel[6])

rechts 1,07 cm³ links 1,05 cm³

Paukenhöhle: Länge vom Aditus bis z. vorderen Rand des Trommelfells 12,73 (11—14,75) — Bezold

do. Höhe (von oben nach unten) 14,5;

am Ostium tympanicum tubae 5—8 „

„ Hammer 15 „

do. Breite (von vorn nach hinten) 10,0

do. Tiefe (in transversaler Richtung) 4—4,5 (Bezold)

do. „ an der Decke 5 „

do. „ „ „ Tubenmündung 3—4,5 „

do. „ „ „ hinteren Wand 6 (v. Tröltsch)

Promontorium am Paries labyrinthicus 8 breit, 6 hoch (Siebenmann)[7]

Aditus ad antrum, Querdurchmesser hinter dem (Recessus epitympanicus BNA) Hammerkopfe 6,57 (Bezold)

Höhe, Spitze des kurzen Amboßfortsatzes bis zur Decke 5,68 „

Antrum mastoideum: Länge 12,7 (9—11) „

„ „ Querdurchmesser 6,7 } Mitte der oberen Wand „

„ „ Höhe 8,5 „

1) Vgl. Anmerkung 3 p. 152.

2) Anatomie des menschlichen Kopfes 1867 p. 443.

3) Lehrbuch der Ohrenheilkunde, 4. Aufl. 1901 p. 10. — Zergliederung des menschlichen Gehörorgans 1889.

4) Physiological illustrations of the organ of hearing . . . 1828 (s. a. Meckel's Archiv f. Anat. u. Physiol. 1828 p. 488).

5) l. p. 35 c. 5. Bd. 1844 p. 819.

6) Archiv f. Ohrenheilkunde XXIV 1887 p. 263. Untersuchung an 100 20 bis 24 jährigen Soldaten. — Gleichheit der Kapazität bestand in 60%, Minimum 0,7, Maximum 1,6 cm³. Die Kapazität wächst im allgemeinen mit der Körperlänge.

7) l. p. 151 c. „Sinnesorgane“ (v. Bardeleben's Handbuch V. Bd. 2. Abteilung) p. 271, 288, 261, 265, 272.

Trommelfell: Areal 69,5 mm^2 (Schwalbe)
größter Längsdurchmesser 10 (Krause)[1], 9—10 (v. Tröltsch), 9,5—10 (Politzer), 9,22 (Bezold)
größter Querdurchmesser 9 (Krause) 8—9 (v. Tröltsch) 8,5—9 (Politzer) 8,50 (Bezold)
Die Membran trägt eine Quecksilbersäule von mehr als 1 m Höhe (Schmidekam)[2]
Stratum cutaneum des Trommelfells 0,01 (Siebenmann)[3]
Dicke zwischen Hammergriff und Randwulst 0,1 (Henle)
Pars flaccida (Shrapnelli) hoch 1,5, breit an der Basis 2
Der vordere Rand gegenüber dem hinteren um 4,5 medianwärts gelegen
„ untere „ „ „ oberen „ 7 „ „
„ „ „ über dem Boden der Paukenhöhle 2,7 (0,75—4,5) — Bezold
Winkel mit der Achse des äußeren Gehörgangs 55°
Vertikaler Neigungswinkel (Inklination v. Schwalbe) 27,35° (Bezold) 36° (31—42) — Siebenmann[3]
Winkel mit der Medianebene (Deklination, Schwalbe) 32° Siebenmann[3]
„ „ „ oberen Wand des Gehörgangs 140° (v. Tröltsch)
Sinus tympani 3 tief (Steinbrügge)[4]
Fenestra vestibuli (s. ovalis) Länge 3, Breite 1,5
„ cochleae (s. rotunda) 1,5(—2) Durchmesser
Fossula fenestrae cochleae 1—2 weit (Siebenmann)[3]
Tuba auditiva (Eustachii)
Länge: 36 (34—40) — Bezold; 32—38 (selten b. 45) Krause — Neugeborener 18—20
davon knöcherner Teil (1/3) 9—11 „ 8—9
„ knorpliger „ 23—27 „ 11—12
Weite des knöchernen Teils 2 (Henle)[5], an der engsten Stelle 1
„ am Isthmus (Übergang von knorpligem in knöchernen Teil) 3 (2—4,5) in d. Höhe, 0,15(—0,25) in d. Breite — Bezold
Ostium tympanicum Höhe 4,5 (3—6), Breite 3,3 (3—3,5) — Bezold
„ pharyngeum „ 7 (Henle), 9 (Zuckerkandl), Breite 5
„ tympanicum höher liegend als Ostium pharyngeum 25
Entfernung d. Ost. pharyngeum vom Schädelgrund 7 (Luschka)[6]
„ von der hinteren Wand des Schlundkopfs 14
12 (10—19) v. Kostanecki[7]
„ „ dem hint. Ende d. äußeren Nasenlochs 62—68 (Luschka)[2]
53—75 v. Kostanecki[7]
Dicke der Schleimhaut im knöchernen Teil 0,080—0,112 (Rüdinger)[8]

---

1) Anatomie II p. 316.
2) Experimentelle Studien zur Physiologie des Gehörorgans. Kieler Dissertation 1868 p. 6.
3) Vgl. Anmerkung 7 p. 153.
4) Zeitschrift für Ohrenheilkunde VIII 1879 p. 1.
5) Lehrbuch der Anatomie 2. Aufl. II. Bd. 1873.
6) Die Anatomie des menschlichen Halses 1862 p. 210. 211.
7) Archiv für mikroskopische Anatomie 29. Bd. 1887 p. 539.
8) In S. Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben II 1872.

Ostium pharyngeum b. Neugeborenen gleich hoch mit hartem Gaumen (A. Kunkel)[1])
" " im 3.—4. Jahr 3–4 über " "
" " b. Erwachsenen 10 " " "

Winkel der Tubenachse mit der transversalen Achse des Gehörgangs 135—140°
(nach außen und vorn offen)

Winkel der Tubenachse mit der Horizontalen 30—40°

Dicke des Tubenknorpels (mediale Wand) an der Rachenmündung 7 (Henle)[2])
weiter nach außen 3—2,5
am hinteren Ende 1

Längsachse des inneren Ohrs 17,1 (15,5–19,5) — Siebenmann[3])
(vom Scheitel des Canalis semicircul. lateralis bis zur äußeren Wand der Basalwindung der Schnecke zwischen 1. u. 2. Hälfte der Windung)

größter Durchmesser des inneren Ohrs 19,1 (17,5—21,5) "

Gehörknöchelchen (Zuckerkandl)[4])

Hammer 7—9,2 lang — Gewicht 0,023 g (Eitelberg)[5])
Processus lateralis 1,6
" anterior (Folii) 2,5—2,8
Manubrium 5 (4,5—5,5)

Winkel zwischen Kopf und Handgriff 140° (Schwalbe)

Amboß: Crus breve 4,8—5,3 Gewicht 0,025
" longum 3—5,2

Steigbügel: 3,2—4,5 lang 1,8—3,5 breit Gewicht 0,002
Länge der Basis 2,6—5,3
Breite des Crus anterius [rectilineum] 0,5—1
" " " posterius [curvilineum] 0,5—1,2

Labyrinth: Rauminhalt c. 210 mm³, wovon ³/₅ auf die Schnecke.

Vorhof: sagittaler Durchmesser 5—7; größte Länge 7 (Graf v. Spee)[6])
vertikaler " 4—5
transversaler " 3—4; oberhalb der Fenestra vestibuli 4 (Graf Spee)
unterhalb " " " 2,8 "

a) Knöchernes Labyrinth:[7])

	Länge	großer Durchmesser	kleiner Durchmesser	Durchmesser[8])	Entfernung des Scheitels vom Vorhof
Canalis semicircularis superior	14	1,4	0,9	7,10	7,00
" " posterior	16	1,1	0,9	7,00 (s. Anmerkung)	6,00
" " lateralis	9	1,5	0,9	5,00	4,90
Die Ampullen der genannten Kanäle	2,7	1,6 tief	2,3 breit		

1) Anatomische Studien, herausgegeben von C. Hasse I. Bd. 1873 p. 172.
2) Vgl. Anmerkung 5 p. 154. 3) l. p. 153 c. p. 300.
4) Archiv der Ohrenheilkunde XI. Bd. 1876 p. 1. 5) Monatsschrift f. Ohrenheilkunde XVIII 1884 Nr. 5. 6) Skeletlehre 1896 p. 196 (v. Bardeleben's Handbuch I. Bd. II. Abteilung).
7) Die ( ) Werte, der Konvexität nach gemessen, bei Rauber, l. c. II p. 802.
8) „Durchmesser" nach Bezold (Denker, Gehörorgan der Säugetiere 1899) gerechnet von der Ampulle bis zur Bifurkation, beim Canalis lateralis bis z. Eintritt des Schenkels in den Vorhof.

Aquaeductus vestibuli osseus } 4—7 lang
" cochleae " }
Meatus auditorius internus 9—11 lang, enger als der externus (p. 152)
10—17 (Rauber).

b) Häutiges Labyrinth:

Utriculus 3,8 lang, 2 im Durchmesser
Ductus semicirculares membranacei 0,6 hoch oder breit, 0,4 dick
(cf. die Canales semicirculares ossei, die 4 mal so weit sind)
ihre Ampullen 1,7 Durchmesser

Dimensionen des Bogengangsystems (B. Wulf)[1]

a) Länge

	der starrhäutigen Bogengänge		der Gesamtbögen		der Ampulle	
	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
Canalis semicircularis anterior	13,1	115	21,7	132	2,252	102
inferior	15,0	131	22,8	139	2,374	109
lateralis	11,5	100	16,5	100	2,214	100

b) Weite

	der starrhäutigen Bogengänge		der Ampulle		Verhältnis der Weite des Bogengangs zur Weite der Ampulle
	absolut	relativ	absolut	relativ	
superior	0,100	103	1,045	108	1 : 10,1
inferior	0,103	106	1,086	112	1 : 10,5
lateralis	0,098	100	0,969	100	1 : 9,8

Sacculus 1,5 größter Durchmesser, 1 dick
Ductus reuniens 0,7 lang, 0,22 weit, Wandung 0,015
Statolithen 0,01 " 0,006 breit und dick (auch weniger)
Aquaeductus vestibuli membranaceus 0,15 Lumen (die einzelnen Schenkel 0.1)
Wand 0,03 dick

Cavitas aquaeductus vestibuli membranacei 10 lang 5 breit

Schnecke: Durchmesser der Basis 9
" der Cupula 1,8

1) Archiv für Anatomie und Physiologie 1901, Anatomische Abtheilung, Tabelle p. 66; auch Kieler Dissertation: Ueber die Dimensionen des Bogengangsystems bei den Wirbelthieren. Leipzig 1901. Messungen an 8 Felsenbeinen.

Achse der Schnecke (von der Mitte der Basis bis zur Cupula) 5,6 lang
Pars vestibularis der Schnecke 4—5 „ (Rauber)

Ductus cochlearis 28—31 lang
in I. Windung 0,8 breit, 0,5 hoch ⎫
„ II. „ 0,7 „ 0,5 „ ⎭ im ganzen $2^1/_2$—$2^3/_4$ Windungen

Der Inhalt des Querschnitts des Ductus cochlearis vermindert sich nach oben im Verhältnis von 3 : 2.

Lamina spiralis	in der I. Windung	1,2	breit	0,3 dick
	„ „ III. „	0,5	„	0,15 „
Crista	„ „ I. „	0,3	„	
„	„ „ III. „	0,2—0,25	„	
Membrana vestibularis	„ „ I. „	0,9	„	0,005 „
(Reissneri)	„ „ II. „	0,7	„	

Gehörzähne in der I. Windung 0,045 lang 0,009—0,011 breit 0,0067 dick
„ „ „ III. „ 0,033 „ 0,012 „
Sulcus spiralis 0,06—0,07 hoch
Ganglion spirale cochleae bis 0,22 dick
Membrana tectoria 0,2—0,23 breit

Zahl der Fäden in der Zona pectinata (bei 33,5 Länge der Lamina basilaris) 13 400

Zahl der Gehörzähne[1]) (s. o.)	2700	lang	(Waldeyer)[1])
„ „ Innenpfeiler	6600	0,05	
„ „ Außenpfeiler	4950	0,066	
„ „ inneren Haarzellen	3630	0,018 ⎫	Haare der Haarzellen
„ „ äußeren „	19800	0,048 ⎭	0,004 lang
„ „ Foramina nervosa	3300		

Waldeyer[1]) rechnet 20 000 Corti'sche Zellen
Hensen[2]) „ 16 400 „ „

Auge (mm)

a) Augenhöhle

Kubikinhalt 30 cm^3 (27—33) Gayat[3])
„ 29,74 (28 – 33,16) cm^3 (L. Weiß)[4])
„ bei Neugeborenen 6,22 (5—8,5) cm^3 — Weiß

1) Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben II 1872 p. 959.
2) Archiv für Ohrenheilkunde VI. Bd. 1873 p. 17 u. 31.
3) Annales d'oculistique 70. Bd. 1873 p. 5.
4) Beiträge z. Anatomie der Orbita III 1890 p. 56 u. Tabelle IV C. (am Schluß). 99 Fälle.

Dimensionen der Augenhöhle:

Autor		Tiefe	Höhe	Breite	Dicke der Wand
Luschka[1])		47	40	50	
Merkel[2])	m.	43	35	40,5	untere 0,5—1
	w.	40,5	34,5	40	innere 0,2—0,4
					seitliche 1,5—2
Benedikt[3])			m. 33	39	
			w. 34		
L. Weiß		39,05	34,03	39,7	

Nobele[4]) 45,6 (vom inneren Augenwinkel b. z. Foramen opticum
49 „ äußeren „ „ „ „ „

	Tiefe	Kind	Höhe	Breite
Königstein[5])	47,5 (obere Wand)	34	38	38,75 (horizontal)
„	44,5 (untere „)	30	19—20 (K.)	43 (diagonal)
„	43,5 (laterale „)	31		27 u. 28 (Kind)
„	43 (mediale „)	26		
Schneller[6])	Neugeborener		23(—24)	27

Vorderer Endpunkt der Achse beider Orbitae etwa 62 voneinander entfernt.
Winkel der Orbitalachse über der Horizontalen 15—20°

(„Orbitaldistanz“ = Entfernung der äußeren Orbitalwände s. u. b. „Gesichtssinn“)
„Orbitalindex“ s. o. p. 70. — Kapazität der Orbita s. u. „Schädelhöhlen“

Corpus adiposum („Fettkapsel“) orbitae in der Äquatorialzone c. 6 dick (Luschka)[1])

Haare der Augenbrauen 7—16 lang, 0,1 breit, 0,9 dick.

b) Augenlider mit Conjunctiva

Gewicht (E. Bischoff)[7]) rechts 2,1, links 2,5 g

Länge der Augenlidspalte bei Männern 30

„ „ „ in Paris, bei Männern 27,5,
„ Weibern 30,0 (Topinard)[8])

„ „ „ „ Belgien „ Männern 30
„ Weibern 29,0 (Quetelet)

---

1) Anatomie des Kopfes p. 394, 392.
2) l. p. 127 c. p. 235—237.
3) l. p. 161 c. p. 453 (vgl. l. p. 66 c.).
4) Bulletin de la Société de médecine de Gand. 1895 Août.
5) Beiträge zur Augenheilkunde, herausgegeben von Deutschmann, Bd. III 1898 p. 408 u. 402. Mittel an 2 18jährigen und 32 tägiges Kind.
6) Graefe's Archiv für Ophthalmologie Bd. XLVII 1899 p. 180, 182.
7) l. p. 40 c. p. 80. 33jähriger Mann.
8) l. p. 3 c. p. 1003.

Lidhöhe und Lidspalte in verschiedenen Lebensaltern (Fuchs)[1])

Alter (Jahre)	Höhe des oberen Lids (vom freien Lidrand bis zur Mitte der Augenbraue	Ausdehnung der Lidhaut (durch Zug an den Cilien bis auf)	Länge der Lidspalte
0—1	12,5	18,5	18,5
3—6	17,6	28,7	23,9
6—10	24,1	35,5	24,95
10—20	23,4	37,9	26,8
20—80	24,06	43,4	27,56
Gesamtmittel	21,5	36,7	25,5
do. (ohne 1. Jahr)	22,17	37,9	25,95

Höhe des oberen Lids vom freien Rand bis zum Fornix conjunctivae 22—25 (L. A. Richet)[2])

Höhe des unteren Lids vom freien Rand bis zum Fornix conjunctivae 11—13 (Richet)

Haut der Augenlider: Dicke der einzelnen Schichten s. p. 142 u. 143.

Ligamentum palpebrale mediale (vorderer Schenkel) 3—4 breit

Tarsus des oberen Lids 1 dick, 20 lang, in der Mitte 9 breit

„ „ unteren „ (dünner u. weicher) do. „ „ „ 5 „

Abstand des lateralen Augenwinkels vom Rand der Orbita 5—7

Glandulae tarsales (Meibomi) 0,07—0,9 dick;

ihr Ausführungsgang 0,11—0,28. Acini 0,1—0,4 Durchmesser

Anzahl der Drüsen im oberen Lid 30—40, im unteren 20—30 (Krause)[3])

Der Cilien tragende Saum der Augenlider am oberen Lid 2 hoch

„ unteren „ 1 „

Länge der Cilien

am oberen Lid 8—12 (Moll), 11 (Mähly)[4])

„ unteren „ 6—8 „ 7 „

Breite der Cilien 0,1, Dicke 0,09; Haarbälge 2—3 lang (Krause)

Zahl der Cilien:

am oberen Lid 140—150 (Donders)[5]), zuweilen über 200 (Mähly)[4])

„ unteren „ 50—75 „ gegen 100 „

(ihre Lebensdauer und Wachstum s. p. 147 u. 149).

Conjunctiva: Abstand des Fornix von der Lidspalte am oberen Lid 22—25

„ unteren „ 11—13

1) Archiv für Ophthalmologie 31. Jahrgang Abtheilung II 1885 p. 100. Die Tabelle gekürzt und Mittel berechnet.

2) Traité pratique d'anatomie médico-chirurgicale 1857.

3) Anatomie II p. 348.

4) Beiträge zur Anatomie, Physiologie und Pathologie der Cilien. Basler Dissertation 1879 p. 21. Beilageheft zu den Klinischen Monatsblättern für Augenheilkunde XVII. Jahrgang.

5) Archiv f. Ophthalmologie Bd. IV 1. Abtheilung 1858 p. 286.

Azinöse Drüsen	0,3—0,5	
Acini	0,04—0,06	Durchmesser
Ausführungsgänge	0,3—0,6	lang
Dicke des Tarsalteils	0,26—0,35.	

c) Tränenapparat

Glandula lacrimalis superior 20 lang, 11 breit (in sagitt. Richtung) 6 dick ⎱ Gewicht
" " inferior 9—11 " 8 " 2 " ⎰ p. 42.
" " des Neugeborenen 5 lang, 2 breit, 1 dick (Kirschstein)[1])

		männl.	weibl.
Abstand der beiderseitigen Carunculae lacrimales (Topinard l. c. p. 104)	Pariser	31,5	30,0
	Belgier (Quetelet)	35,0	34,0

Acini 0,035—0,05 Durchmesser Spezif. Gewicht p. 157

Tränenpunkte der obere 0,2—0,25, der untere 0,3 weit
" bei Kindern (Heinlein)[2]) " 0,15—0,2, " " oft etw. weiter

Tränenkanälchen 9 lang, 0,6—1 im Durchmesser (engste Stelle 0,1)
" bei Kindern (Heinlein) 5—6, das untere 0,6 länger als das obere

Tränensack 11 lang, 5—6 breit, Wand 0,75 dick, Schleimhaut 0,15 dick, Flimmerepithel derselben 0,05

Tränennasengang 18—23 lang; 15 (10—24) — (Merkel) 3—4 weit,
Mündung 3 weit (wenn kreisrund und dann 16 über dem Boden der Nasenhöhle liegend, 30 vom vord. Rand des Nasenlochs entfernt — Holmes)
Schleimhaut 0,5—1,5 dick

Caruncula lacrimalis: Talgdrüsen derselben 0,45—0,56 groß.

d) Augapfel

Volumen 6,6; 7,18 cm³ (L. Weiß)[3]).
Gewicht: p. 42. Spezif. Gewicht p. 57.

Äußere Augenachse (von der Vorderfläche der Cornea zur Hinterfläche der Sklera) 24[4])—24,3 (M), 23,85 (Weiß)

Innere Augenachse (von der Vorderfläche der Cornea zur Hinterfläche

---

1) Ueber die Thränendrüse des Neugeborenen . . . Berliner Dissertation 1894 p. 25.

2) Archiv für Ophthalmologie XXI. Bd. 3. Abtheilung 1875 p. 1, auch Erlanger Dissertation 1875: Zur makroskopischen Anatomie der Thränenröhrchen.

3) Anatomische Hefte. Erste Abtheilung VIII. Bd. 1897 p. 201, 212, 216. — W. hält den Werth 722 für zu klein.

4) Diese und eine größere Zahl der folgenden das Auge betreffenden Angaben nach Flemming, Text zur Karte des menschlichen Auges 1887 p. 8 ff. auch nach Merkel [M.] l. p. 127 c. p. 282. Merkel u. Kallius, „Makroskopische Anatomie des Auges“ in Graefe-Saemisch, Handbuch der gesamten Augenheilkunde, 2. Aufl. I. Teil I. Bd. Kapitel I 1900, Tabelle p. 51. 52. V. Greef, „Mikroskopische Anatomie des Auges,“ ibid. Kapitel V. 1901, ferner Krause (Anatomie II, p. 953 ff.).

der Retina am Grund der Fovea centralis)[1]	23; 22,5 (M.). 22,823 (Helmholtz), 23,91 (v. Reuß), 23,8—24,1 (Mauthner)
Größter horizontaler Durchmesser des Bulbus im Äquator zwischen den Außenflächen der Sklera	24,3
Schräger Durchmesser: durch den Mittelpunkt der äußeren Augenachse und das Hinterende des Corpus ciliare zwischen den Außenflächen der Sklera	24
Vertikaler Durchmesser	23,3(M.)23,70 (Weiß)[2]
Äquatorialer Umfang des Bulbus	72,2(M.)77,62 (Weiß)[2]
Tiefe der vorderen Kammer, vom Hornhautscheitel bis zum vorderen Linsenpol (s. a. u. p. 165)	3,7

Cornea: Spezif. Gewicht p. 57. Gewicht	0,18 g (Huschke)
Radius der Vorderfläche* (mit Berücksichtigung der Elliptizität)	7,8 (Grenzen 7 u. 8.5)
Dicke in der Augenachse	0,9
[„ im Scheitel	1,15 (Tscherning)[3]]
„ nahe dem Rande	1.1
„Höhe“	2.7 (M.)
Durchmesser der Basis* (vom Beginn des undurchsichtigen Skleragewebes gemessen	c. 12
Durchmesser der Basis zwischen den Mitten der Durchschnitte des Sinus venosus (Schlemmi)	c. 11,5
Lamina elastica posterior (Descemeti) durchschnittlich (in der Mitte dünner als am Rande)	0,013—0,02 dick
Lamina elastica anterior (Bowmani)	0,02
Lamellen der Substantia propria corneae	0,008—0,01 dick
Circulus venosus ciliaris	0,25
Epithel der Hornhaut 0,045, am Rande	0,081 dick

1) Vgl. a. Zitate bei Heß, in Graefe-Saemisch, Handbuch der gesamten Augenheilkunde VIII. Bd. 2. Abteilung. [Anomalien der Refraktion und Akkommodation des Auges] 1903 p. 68.

2) Anatomische Hefte. Erste Abtheilung VIII. Bd. 1897 p. 201, 212, 216. — W. hält den Wert 72,2 für zu klein.

3) Optique physiologique 1897. Messung mit dem Ophthalmophakometer.

Sklera: Dicke hinter der Sehachse	0,8 (0,7—1)
„ im Äquator	0,4 (M.)
„ in der Ziliargegend	0,6
Lamina cribrosa außen (od. hinten)	3,8 weit
„ „ innen	1,8 „

Chorioidea: Dicke der Lamina vasculosa	
hinter dem Äquator	0,2
vor „ „	0,14—0,2
Zahl der Processus ciliares	70
Größte Länge des Musculus ciliaris im Mittel	3,5 (M.)
Größte Dicke des Corpus ciliare (in der Höhe der Plicae)	1,1
Größte Dicke der Iris (1—1,2 vom Pupillarrand)	0,4
Dünnste Stelle der Iris (nahe der Ziliarbefestigung)	0,2
Breite der Iris	4,0
Pupille*, mittlerer Durchmesser	4,0
Durchmesser der Iris (an der Nasenseite um 0,5 schmäler)	11
Abstand der Mittelpunkte der Pupillen beider Augen*	59 (auch mehr, höchstens 68)
Größere Blutgefäße der Iris	0,03—0,075 Durchmesser
Musculus sphincter pupillae	0,9 breit, 0,08 dick (M.)
„ dilatator „	0,006—0,1

Das mit * Bezeichnete wird unten bei „Gesichtssinn“ Erwähnung finden.

α) Chiasma nervi optici (Zander l. c.) (vgl. p. 80)

Durchmesser	sagittal	8,04 (4—13)
Breite	frontal	13,29 (9,75—19,25)
Dicke	vorn	3,1 (2—4,5), hinten 1,25 (0,25—3)

Abstand des vorderen Rands des Chiasma vom Limbus sphenoidalis 10,34 (4,75—17)
hinterer Rand des Chiasma überragt die obere Kante des Dorsum sellae um 1,58

β) Stamm des Nerven:

Nervus opticus:

Gewicht (E. Bischoff) r. 0,4, l. 0,3 (33 j. Mann)

Dicke anfänglich	4,5 (Krause)
„ in der Schädelhöhle	4,45 (3,25—6,5) — Zander l. 4,47 r. 4,53
an der stärksten Einschnürung in der Lamina cribrosa	1,35 (Flemming)
2 mm hinter der Lamina cribrosa	3,2
Dicke der Duralscheide des Sehnerven	0,5 (Henle)

Dicke der Duralscheide des Sehnerven

im Durchschnitt 0,3—0,5 (Kuhnt)[1]

" " " kurz vor der Sklera 0,7

Länge (orbitaler Teil) 29,3—31,6 (Arlt)[2]
29 (Paulsen)[3]

" " " 27 (Arlt)[2]

" " " 26 (Paulsen)[3]

Abstand des Endes des Foramen opticum von der Insertion des Sehnerven am Bulbus	Männer	Weiber	Mittel (Weiß)[4]
— Nerv gekrümmt	19,60	17,81	18,5 (15—23)
Nerv leicht gestreckt	24,27	23,19	23,8 (20—30)

vom vorderen Rand des Chiasma bis zur Duralfalte 10,2 (4,25—16) — Zander

vom vorderen Rand des Chiasma bis zum Foramen opticum 6—21 "

(l. 12,8 r. 13) "

Foramen opticum, Länge 8—9, mittl. Durchmesser 6

" " Neugeborener 3

Querschnitt des Sehnerven (mm^2) 7,71 (6,2—8,76) (Salzer)[5]

9,1 (ohne Hülle) (W. Krause)[6]

wovon 5,67 auf die Nervenbündel

20—57 j. Männer 12,3 (9,07—16,32) (Donaldson u. Bolton)[7]

40 - 63 j. Weiber 10,46 (8,74—11,61) " "

Verhältnis von Tractus : Nerv. opticus 1 : 1,20 (Gudden)[8]

" " Nervus : Tractus 1 : 0,83 "

Durchmesser der Papilla im Mittel 1,6 (1,5—1,7); 1,4 (M.)

(horiz.) Durchmesser der

Fovea centralis 1,7 (1,58—2) — Dimmer[9]; 1—1,5 (Fritsch)[10]

Neigung ihres Clivus 15—20° " 20—30° "

Foveola (tiefste ausgebuchtete Stelle der Fovea) 0,12—0,3

---

1) Archiv für Ophthalmologie, 25. Bd. Abtheilung III 1879 p. 195, 268.
2) Die Krankheiten des Auges III. Band 1856 p. 28.
3) Archiv für Ophthalmologie 28. Jahrgang Abtheilung I 1882 p. 226 u. 231.
4) Beiträge zur Anatomie der Orbita I 1888 p. 50 (40 Fälle).
5) Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien. Math.-naturwissenschaftliche Classe 81. Bd. III. Abtheilung 1880 p. 1.
6) Archiv für Ophthalmologie 26 Jahrgang Abtheilung II 1880 p. 102.
7) The American Journal of Psychology Vol. IV Nr. 2 1891 p. 224. — Berechnet aus Table I. 6 (weisse) Männer, 3 Weiber.
8) Archiv für Ophthalmologie 25. Jahrgang Abtheilung I 1879 p. 45, auch in: Gudden's gesammelte und hinterlassene Abhandlungen, herausgegeben von Grashey 1889 p. 163.
9) Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Macula lutea 1894.
10) Sitzungsberichte der k. preußischen Akademie der Wisschaften zu Berlin. Jahrgang 1900. Erster Halbband p. 636.

Macula lutea (wechselnd),
starke Färbung, horizontal 0,88; vertikal 0,53 (H. Müller)
schwache „ „ 2,1 „ 0,80 „
Durchmesser der intensiv gelb gefärbten Stelle 0,8
Entfernung der Macula lutea nach einwärts vom Zentrum des Eintritts des Sehnerven 4
Abstand der größten Tiefe der Excavatio papillae nervi optici vom Grund der Fovea centralis 3,9 (M.)
Anzahl der prismatischen Nervenbündel (im N. opticus) c. 800
Anzahl der Opticusfasern c. 40 000 stärkere (Kuhnt)[1]
438 000 (Salzer)[2]
1 000 000 (Krause)[3]
wovon wenigstens 400 000 stärkere u. feinere (Krause)[4]
Nervenbündel im N. opticus 0,108 – 0,144 dick
„ „ Foramen cribrosum 0,03—0,05 „
Nervenfasern 0,0011—0,0045 „ (Krause)
die stärkeren im Mittel 0,004 „

Linse: Gewicht 0,28—0,29 g (Krause), 0,218 (Sappey), 0,221 (Grunert). Neugeborener 0,1 (O. Becker)[5] — Spezif. Gewicht p. 57.

Gewicht der Linse in verschiedenen Lebensaltern

nach Priestley-Smith[6]				nach Ed. v. Jäger[7]		nach Heine[8]	
Alter (Jahre)	Gewicht (g)	Volum (mm³)	Äquatorial-durchmesser	Alter (Jahre)	Gewicht (g)	Alter (Jahre)	Gewicht (g)
				6—14 Tage	0,084		
				16—40 „	0,095		
				100 „	0,122		
				16—28 Jahre	0,163	16	0,158 0,1545
						18	0,134 0,167
20—29	0,174	163	8,67				
						24	0,157
						27	0,149
30—39	0,192	177	8,96	31—40 „	0,176	47	0,1985
40—49	0,204	188	9,09	42—47 „	0,216	58	0,207
50—59	0,221	205	9,44	52—54 „	0,214	67	0,222
60—69	0,240	225	9,49	62—63 „	0,223	73	0,275
70—79	(0,245)	(227)	(9,64)	72 „	0.279	81	0,244
80—90	(0,266)	(244)	(9,62)	—	—		

Weitere Angaben über Gewicht s. u. bei „Gesichtssinn".

1) u. 2) Anmerkungen 1 u. 5 p. 163.
3) Anatomie I p. 165.
4) Die allerfeinsten, doppelt konturierten, sind nicht mitgerechnet.
5) Zur Anatomie der gesunden und kranken Linse 1883.
6) Transactions of the ophthalmological Society III 1883 p. 79. 156 Wägungen.
7) Über die Einstellungen des dioptrischen Apparates im menschlichen Auge 1861. — Die Untersuchung der Augenflüssigkeiten von Kletzinsky.
8) Archiv für Ophthalmologie (44. Jahrgang) 46. Bd. 1898 p. 551.

Größte Breite (im Äquator)		9,1; 8 (Duclos)[1]
„ Dicke (in der Achse)*	vgl.	3,6; 3,7 (M.); 3—4 (Duclos)
Radius der Vorderfläche*	Tabellen	10; 8,2 Ferne. 5,1 Nähe (M.)
„ „ Hinterfläche*	b. Heß[2])	6 5,0 „ „
Abstand des Linsenrands von den Processus ciliares		0,5—0,6
Linsenkapsel in der vorderen Hälfte dick		0,011—0,018; 0,02 (M.)
„ „ „ hinteren „ „		0,005—0,007; 0,005 „
Verdickung der hinteren Linsenkapsel hinter dem Linsenäquator		0,024 (Becker), (E. v. Hippel)[3])
Canalis zonularis (Petiti) (Krause)[4])		
Breite in radiärer Richtung		0,9—1,1
Tiefe in sagittaler „ (von der Zonula ciliaris bis zur Hyaloidea)		1,1 (1,0—1,2)
Größte Weite		1,6 (Schön)[5])
„ „		1,4 (Fr. Haase)[6])

Glaskörper: Gewicht 6,7—8,3 g — Spezif. Gewicht p. 47.

Größter Durchmesser in der Richtung des größeren Diagonaldurchmessers des Bulbus	22,1—23,1 mm
Senkrechter Durchmesser	20,7—21,8
Membrana hyaloidea	0,0005 dick

Humor aqueus:

Menge [einige Tropfen] 0,23—0,4 cm^3 (Leber)[7]), 0,24 cm^3 (E. v. Jäger)[8])

Gewicht 0,233—0,325 g (Krause)

Spezif. Gewicht 1,0053. — 1,012 (Villassenor)[9]), 1,0075 (Lozano y Castro)[9])

Vordere Augenkammer:

Größter Durchmesser in der Frontalebene	11
Tiefe in der optischen Achse (vom Zentrum der Hinterfläche der Cornea bis zum vorderen Pol der Linse, (vgl. p. 161)	3; 2,3 (M.) (in der Leiche weniger)

1) Études sur les dimensions du cristallin. Thèse de Bordeaux 1895 p. 61.
2) l. p. 161 c. p. 60, 58, 59.
3) Archiv für Ophthalmologie 45. Bd. 1898 p. 295.
4) Anatomie II p. 954 ff.
5) Archiv für Ophthalmologie XXXII. Bd. Abtheilung II 1886 p. 150.
6) Über den Canalis Petiti des Menschen. Rostocker Dissertation 1889; es ist der Abstand der Zonulablätter-Insertion auf der vorderen und hinteren Linsenkapsel gemessen; ein Raum von 0,9 bleibt vollständig frei von Fasern.
7) Graefe-Sämisch, Handbuch der gesamten Augenheilkunde II. Bd. 2. Abteilung 1903 p. 207.
8) Vgl. Anmerkung 7 p. 164.
9) Bei Uribe-Troncoso, Annales d'oculistique. 64. année t. CXXVI, 1901 p. 406. Methode von Hammerschlag. — Augen mit Fremdkörpern der Hornhaut.

Hintere Augenkammer:

Frontalebene vor den Processus ciliares	10
zwischen zwei Processus	9—9,5
Größte Tiefe	0.4

Retina:

Dicke der frischen Retina	
an der Macula lutea	0,38 (0.4 Merkel)
im Hintergrund und am Äquator des Bulbus	0,15—0,19 (0,3 M.)[1]
in der Gegend der Ora serrata	0,09—0,15 (0,2 M.)
(postmortale Plica centralis retinae	5 lang, 1 hoch)

Retina des Neugeborenen s. p. 169.

Dicke der einzelnen Schichten der Retina an der Fovea centralis (Golding Bird u. Schäfer)[2])

	1,5 von der Fovea		am Rand der Fovea		im Grund der Fovea
	medial	lateral	medial	lateral	
					(H. Müller)
Pigmentzellenschicht	0,015	0,015	0,016	0,016	0,016
Stäbchen-Zapfenschicht	0,045	0,040	0,040	0,140	(0,090)
äußere (Henle'sche) Faserschicht	0,130	0,105	0,145	40 0,0	0,064
äußere molekuläre Schicht (Zwischenkörnerschicht)	0,005	0,005	0,005	0,005	}
innere Körnerschicht	0,050	0,050	0,075	(0,060—0,070 Greeff) 0,070	} 0,022
innere molekuläre Schicht	0,025	0,030	0,025	0,020	}
Ganglienzellenschicht	0,025	0,035	0,070	0,055	—
Opticusfaserschicht	0,025	0,015	0,020	0,010	—
gesamte Dicke	0,396	0,356	0,320	0,295	0,192
„ „ (bei Greeff)			0,275—0,41	0,22—0,35	0,075—0,12

Dimensionen einiger Retinalelemente:

Stäbchen (Bacilli) Länge	0,060 (Augenhintergrund) Dicke 0,002
	0,040 (an Ora serrata) (M. Schultze)
Dicke der Plättchen des Außengliedes	0,0045—0,006 (R. Greeff)
Länge „ „ : Innenglied	= 4 : 3
Zapfen (Coni) Länge neben der Macula lutea	0,030—0,033
größte Breite in der Fovea	0,007—0,0075
Stäbchenkörner	0,006—0,009 lang, 0,006 breit
äußere horizontale (sternförmige) Zellen	0,012—0.020(—0,040)

1) s. p. 160 Anmerkung 4.
2) Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie Bd. XII. 1895 p. 22. — 15jähriger Knabe.

innere plexiforme Schicht (s. o.), dick 0,04 (nach vorn abnehmend auf 0,035—0,03)
" " " im gelben Fleck 0,045 (Schwalbe)
Ganglienzellen (in der Ganglienzellenschicht) 0,010—0,030 (H. Müller).
die kleinsten in der Macula lutea
die einzelnen Fasern in der Nervenfaserschicht (s. o.) dick 0,003—0,005

Anzahl der einzelnen Retinalelemente:

Pigmentzellen	c. 7 000 000	
Zapfen (Neugeborener)	3 362 000	(Salzer)[1]
	auf 0,01 mm² 132—138	"
	" " " 150	(Cl. du Bois-Reymond[2])
innere Körner	90 000 000	(Krause)
Stäbchen	130 000 000	"
Zapfen im gefäßlosen Teil der Macula lutea	9 000	"
	13 000	(Becker)[3]
Zapfen der Fovea centralis	4 000	(W. Krause)
" überhaupt	7 000 000	

e) Augenmuskeln (A. W. Volkmann,[4]) Schneller,[5]) L. Weiß[6])

	Rectus sup.	Rect. inf.	Rect. medialis	Rect. lateralis	Obliquus superior	Obl. infer.
Länge (V.)	41,8	40,0	40,8	40,6 (?)	32,2	34,5
" (Sch.)			40,7	45,8		
" Neugeborener (Sch.)			28	31,6		
Breite (Sch.)			10,3	9,2		
			7,9	6,9		
" der Muskelinsertion (W.)	10,75	10,35	10,76	9,67	10,15	9,55
" Neugeborener (W.)	6,95	6,25	7,35	5,85	6,4	6,5
Dicke (Sch.) — Erw.			1,69	1,6		
" Neugeb.			1,3	1,25		
Querschnitt mm² (V.)	11,34	15,85	17,39	16,73 (?)	8,36	7,89
" (Sch.)			17,43	14,7		
" Neugeborener			10,27	8,625		
Volumen mm³ (Sch.) beobachtet aus wirkl. Gewicht u. spez. Gewicht)			709,5	679,8		
			278,6	272,55		
Gewicht g (V.)	0,514	0,671	0,747	0,715	0,285	0,288

Der Rectus lateralis wird schwerer als der medialis, wenn man die Sehnen und sehnigen Ursprünge hinzurechnet (Volkmann).

1) l. p. 163 c. p. 22.
2) Über die Zahl der Empfindungskreise in der Netzhautgrube. Berliner Dissertation 1881 p. 28 — älterer Mann.
3) Archiv für Ophthalmologie XXVII. Abtheilung I 1881 p. 18.
4) Berichte der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathem.-physische Classe XXI 1869 p. 57. Die Werte mit? beanstandet Schneller. — Weitere Angaben bei Theile l. p. 41 c. p. 168, 169.
5) l. p. 158 c. p. 198.
6) l. p. 160 c. p. 225, 211, 216. Über Abstand der Insertion vom Hornhautrand und vom Opticusumfang ibid. Tabelle VII—X.

Anhang. Dimensionen des kindlichen Auges

(vgl. a. verschiedene Angaben auf p. 157, 158, 160, 163, 164, 167)

	sagittal	vertikal	horizontal
Augenachse: Neugeborener			
Ed. v. Jäger[1])	17,53	—	—
Merkel u. Orr[2])	17,5	—	17,9
Dieckmann[3])	17,24	—	16,82
L. Weiß[4])	16,4	15,4	16,0
Umfang des Bulbus (Weiß)	51,2	51,6 (äquatorial)	52,96
Volumen „ „ „	2,185 cm³	—	—

Hornhaut:

	Merkel u. Orr	Dieckmann
Dicke im Scheitel	0,9	0,595
„ in der Peripherie	1,1	0,762
Sklera: Dicke vorn	0,5	0,421
„ im Äquator	0,4	—
„ hinten	1,0	0,694

Linse: (Petit[5]), (E. v. Jäger)

	Krümmungsdurchmesser		Achse		
	vorderer	hinterer	sagittal		horizontal
7 monatlicher Fötus			3,5		
9 „ „	6,7	5,6	4,5		6,3 (Jgr.)
Neugeborener (E. v. Jäger jr.)			4,51	5,1 (Dieckmann)	6,29
„ (E. v. Hippel)[6])			3,76		6 (Hippel)
8 Tage	9,0	6,7	4,5		
9 Jahre	11,2	7,8	5,1		
4 Monate (Collins)[7])			2,8		3,3
5 „			3,5		4,0
6 „			3,8		4,5
7 „			4,0		5,0
9 „			4,2		5,75
9—12 „ (Dub)[8])			2,46		7,46
1—2 Jahre			2,57		7,87
2—3 „			2,72		8,2
3—4 „			2,83		8,46
4—5 „			3,1		7,8
5—6 „			3,2		8,4
7 „			2,9		8,2
12 „			3,6		8,8
12 „	16,8	11,2	4,5		
15 „	13,5	10,3	4,5		
	12,3	10,0	5,6		
20 „	13,5	10,3	5,6		

1) Über die Einstellungen des dioptrischen Apparates im menschlichen Auge 1861 p. 14.
2) Anatomische Hefte. Erste Abteilung I. Bd. 1892, Tabelle nach p. 296.
3) Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Neugeborenen-Auges. Marburger Dissertation 1896. Tabelle p. 40/41.
4) Vgl. Anmerkung 6 p. 167.
5) Histoire de l'académie royale des sciences. Année 1730 avec les Mémoires de mathématique et de physique (Paris) 1732 p. 4.
6) l. p. 165 c. p. 293, 303.
7) Ophthalmological Review of the united Kingdom VIII 1889 p. 321.
8) Archiv für Ophthalmologie 37. Bd. 4. Abtheilung 1891 p. 26.

	Merkel u. Orr	Dieckmann
Chorioidea: hinten	0,10	0,095
vorn	0,05	0,049
Corpus ciliare, größte Dicke	0,5	—
Muscul. ciliaris „ Länge	2,1	(vom Pupillar- zum Ziliarrand)
Iris, Breite	3,1	2,1
„ Dicke am Pupillarrand	0,2	0,208
„ „ „ Ziliarrand	0,11	0,09
Sphincter iridis, Breite 0,9 Dicke 0,08		—
Entfernung der Ora serrata vom Irisansatz		3,22
Sehnerv, Durchmesser der Papille	1,2	—
„ „ an der Lamina cribrosa sclerae		0,905 (neben der Papille)
Retina, Dicke hinten	0,36	0,345
„ „ am Äquator	0,24	—
„ „ an der Ora serrata	0,2	0,162
	3 Tage	4 Wochen
„ tiefste Stelle der Fovea	0,067	0,08 } E. v. Hippel
„ Rand der Fovea	0,192	0,26—0,28 } E. v. Hippel

Nase (mm)

Septum cartilagineum 1,5, vorn bis 2,5 dick

Cartilagines alares kaum 1 mm (Zuckerkandl)[1])

Areal des Eingangs in beide Nasenöffnungen 2 cm² (J. R. Ewald)[2])

„ „ „ „ b. Neugeborenen 0,22 cm³ (H. v. Recklinghausen)

Nasenhöhle: Boden 40 lang 32 breit

Höhe bis zur Lamina cribrosa 47

Länge der Seitenwände von vorn nach hinten (in der Mitte ihrer Höhe) 63

„ (Zuckerkandl): Länge 38—51 u. zw. (von der vertik. Höhe) auf die Regio respiratoria 15—28 (höchstens 32)

„ „ „ olfactoria 23 u. m. („ 30)

Kubikinhalt (vgl. u.) 34,2 (26—41) cm³ (Braune & Clasen)[3])
r. 15,7 l. 18,5 cm³

Eingang in den Sinus maxillaris 20 lang, 16 hoch

Siebbeinbreite oben 21—30 } Differenz 12 (6—18)
(Zuckerkandl) unten 31—48 }

Azinöse Drüsen der Schleimhaut 100—150 pro 1 cm² (Sappey)

Dicke der Schleimhaut an den Muscheln 3—5 (Zuckerkandl)

„ „ „ der Nebenhöhlen 0,02

„ des Riechepithels 0,06

---

1) Normale und pathologische Anatomie der Nasenhöhle und ihrer pneumatischen Anhänge I. Bd. 2. Aufl. 1893, p. 33, 111—119.

2) Archiv für die gesammte Physiologie 19. Bd. 1879 p. 465, auch Strassburger Dissertation 1880: Der normale Athmungsdruck und seine Curve.

3) Zeitschrift f. Anatomie und Entwicklungsgeschichte II. Bd. 1876 p. 24. — Cozzolino (Il Morgagni 1886 Nr. 3) findet das linke Cavum nasale verengt, während sonst die l. Nasenhöhle um 2—4 cm³ geräumiger angegeben wird.

	40j. Mann	30j. Mann
Ausdehnung des Riechepithels für beide Seiten am mittleren Teil der oberen Muschel und am Septum	500	480 mm² (A. v. Brunn)[1])
davon auf eine Seitenwand	124	139 „
„ „ das Septum (einer Seite)	133	99 „

Organon nasovomerale (Jacobsoni) 4 (2 – 7) lang (Krause II, 383)
„ „ 2,28—8,43 „ (W. Anton)[2])
„ durchschnittliche Länge des Kanals 4,19 „
„ durchschnittliche Länge der offenen Rinne 0,46 „

Choanen (vgl. p. 66):

Autor	Höhe	Breite
Luschka[3])	(18—)26	(12—)13
Merkel[4])	25	14
Zuckerkandl[5])	29,8 (26—39)	15,5 (13—20)
„ *Neugeborener*	*7,7* (7—9)	*6,3* (6—7)

Dimensionen (mm) und Kapazität einiger Höhlen des Schädels

	Höhe	Breite	Tiefe	Inhalt cm³	
Stirnhöhle (Arnold)[6])	27	34	10(9—14)	5	
Sinus sphenoidales			—	6,2	Mittelwerte
Cellulae ethmoidales			—	4,7	
Sinus maxillares (Reschreiter)[7])	36	25	33	24,3	
„ „ 5—6j. Mädchen (Symington, l. c.)			25		
Stirn-, Oberkiefer-, Keilbeinhöhle einer Gesichtshälfte (Brühl)[8])				15,5 (7—24,5)	
				männl.	weibl.
Orbita (A. Jacobi)[9])				59,81	50
Cavum nasale (s. o.)				88	85
Mundhöhle (bis z. hinteren Rand des harten Gaumens und z. Unterkieferwinkel)				107	89
Gesichtshöhlen				254,8	224
Schädelhöhle				1440	1211
Index cephalo-facialis $\left(\frac{\text{Schädelhöhle}}{\text{sämtliche Gesichtshöhlen}}\right)$ — Jacobi				5,7	5,4

1) Archiv für mikroskopische Anatomie 39. Bd. 1892 p. 632. 2 Männer.
2) Zeitschrift für Heilkunde XVI. Bd. 1895 p. 370. 3 Männer, 4 Frauen von 23—64 Jahren.
3) Die Anatomie des menschlichen Kopfes 1867 p. 362. — Der Schlundkopf des Menschen 1868 p. 28. Die ( ) Werte in: Anatomie des menschlichen Halses 1862 p. 214.
4) l. p. 127 c. 2. Bd. p. 331. 5) Vgl. Anmerkung 1 p. 169.
6) Handbuch der Anatomie des Menschen I. Bd. 1844 p. 406.
7) Zur Morphologie des Sinus maxillaris 1878 p. 32.
8) Berliner klinische Wochenschrift 37. Jahrgang 1900 p. 914.
9) Die Größenverhältnisse der Schädelhöhle und der Gesichtshöhlen bei den Menschen und den Anthropoiden. Leipziger Dissertation [philosoph. Fakultät] Berlin 1901 p. 22, 46, 67, 94. 50 männl., 52 weibl. europäische Schädel.

Umfang der großen Gefäße (mm) in verschiedenen Lebensaltern (Beneke)[1]

Alter	Durchschn. Körperlänge (cm)	Arteria pulmonalis	Aorta ascendens	Aorta thoracalis	Aorta abdominalis	Iliaca communis		Carotis communis		Subclavia	
						dextra	sinistra	dextra	sinistra	dextra	sinistra
borener	49	23,5	18	14,25	12,75	8,5	7,5	8	8	8,75	8,75
2 Jahre	77	37	34,4	22,6	14,5	9,8	9	14	14,9	13	12
6 „	109,25	43	39	28	18	12	12	14,1	13,6	15,9	15
–15 „	150	51	48	34	24,5	17	17	16,8	17	19,7	18
11 „	164	59	54,5	41	29	20	19,6	17,8	17,3	22	19
31 „	161,25	64	60	43	31	21	19,5	17,5	17,5	27	22,5
11 „	171.5	67	73	54	40	27,5	26,5	20	21	29	28
4j. Männer[2])	168,2	73,1	72,5	57,9 hinter der Subclavia sinistra	38,3 über der Teilung				20,9 am Ursprung		26,7
ele-Wiendt)[2])											
oj. Weiber[2])	157,1	73,6	68,2	53,3	33,2				19,1		23,1
oj. (Buhl)		80 ♂ 82 ♀ 72	74 ♂ 76 ♀ 72								
id[3])		♂ 94 ♀ 89	♂ 81 ♀ 76								
aeock[4])		♂ 91 ♀ 89	♂ 79 ♀ 79								

Fläeheninhalt (cm^2)
Pulmonalis[5]) ♂ 6,45 ♀ 6,45 Aorta ♂ 5,16 ♀ 4,52
„ „ 6,45 „ 6,45 „ „ 5,16 ♀ —

Grenzen des inneren Umfangs der Aorta und Pulmonalis

Autor	Aorta 1 cm oberhalb des Klappenrandes	Aorta thoracalis 10—12 cm unterhalb der Subclavia sin.	Aorta abdominalis 1—2 em oberhalb der Teilung	Pulmonalis oberhalb des Klappenrandes
Beneke	32,4—54,0	23,1—36,2	14,7—26,3	31,3—58,0
Kimpen[6])	28,7—53,3	20,6—39,9	10,6—28,5	28,8—57,8
Ruekert[6])	31,0—58,8	19,8—40,7	12,3—33,3	30,7—58,0

Aortenumfang in verschiedenen Lebensaltern bei beiden Geschlechtern (Suter)[7])

Alter	überhaupt	männlich	weiblich
0—12 Monate	26,6	27,4	25,5
1— 2 Jahre	35,1	35,5	34,0
3— 5 „	39,2	39,6	38,6
6—10 „	44,4	45,8	42,6
10—15 „	50,5	51,1	49,7
16—20 „	56,3	61,0	53,9
21—30 „	61,9	64,2	59,7
31—40 „	66,9	70,1	63,7
41—50 „	71,9	75,4	68,2
51—60 „	75,3	78,5	71,4
61—70 „	77,7	81,7	73,7
70—100 „	79,9	84,7	77,0

1) l. p. 50 e. p. 24. 25.
2) Virehow's Arehiv 82. Bd. 1880 Tabelle II zw. p. 36 u. 37, aueh Berner Dissertation, Berlin 1880: Wanddieke und Umfang der Arterien des mensehliehen Körpers.
3) The London and Edinburgh monthly Journal of medical science 1843 p. 259.
4) ibid. 1846 p. 101. — Schmidt's Jahrbücher für die gesammte Medicin 148. Bd. 1870 p. 3.
5) Es sind die Radien für die den Umfängen entsprechenden Kreise und deren Areal berechnet.
6) Ein Beitrag zur Lehre von der Weite der arteriellen Gefäße. Marburger Dissertation 1874 p. 21. Dort Ruekert's Angaben (Marburger Dissertation 1870) verbessert.
7) Arehiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 39. Bd. 1897 p. 289. Tabelle V. 2534 Messungen.

Aortenumfänge (mm) bei verschiedener Körpergröße und bei Berechnung der Weite für 171 mm Hg Druck (Suter)[1])

Körpergröße (cm)	überhaupt für Aortendruck	Männer (36 Fälle) nicht gedehnt	Männer (36 Fälle) für Aortendruck	Frauen nicht gedehnt	Frauen für Aortendruck
141—150	101,3	—	—	68,5	101,3
151—160	106,8	76,7	114,0	68,2	102,6
161—170	110,6	73,3	112,2	63,0	105,6
171—180	117.3	76,5	117,3	—	—

Mittlerer Durchmesser einiger größeren Arterien (mm) in verschiedenen Lebensaltern (Thoma)[2])

Alter	Arteria pulmonalis	Aorta ascendens	Aorta renalis	Carotis communis dextra	Subclavia dextra	Renalis dextra	Femoralis dextra
Reifer Neugeborener	9	8,2	5,5	3,1	2,3	1,5	1,6
1. u. 2. Jahr	13,3	11,8	6,5	3,9	2,9	2,4	2.3
3. u. 4. "	13,9	13,5	6,8	4,3	3,4	2,8	2,9
5—10 Jahre	15.7	15,1	7,8	5,0	3,7	3,2	3,4
17—20 "	21,3	20,7	11,2	5,9	5,2	4,8	5,0
23—29 "	24,0	22,4	13.3	6,7	6,2	5,3	6,2

Durchmesser der wichtigeren Arterien (Krause)[3])

Herz und Herzhöhlen s. p. 46 ff. —

Art. pulmonalis (s. o.)	28; 55 lang
" " Wanddicke	1,1
" " do.	1,058 (Valentin)[4])
Dicke der Media + Intima	1,1 1,05 (Schiele-Wiegandt)
Querschnitt der Wand in mm²	81,1 74,8
Ramus dexter	21; 50 lang (Luschka)[5])
" sinister	19; 35 " "
beim 6monatl. Embryon je 4 (F. Arnold)[6])	
Äste der Art. pulmonalis bei Neugeborenen	6,8 (F. Arnold)
Ligamentum arteriosum	2—3: 9 lang (Luschka 17[5]) b. Erw.)

1) ibid. (s. vor. Seite) Tab. XII u. XIII. 82 Fälle, 46 männlich, 36 weiblich. Die Berechnung geschah auf Grund von Dehnungsversuchen (p. 317).

2) l. p. 35 c. p. 213.

3) Anatomie II. p. 574 ff.

4) Lehrbuch der Physiologie des Menschen 1. Bd. 2. Aufl. 1847 p. 831. 33 jähr. Selbstmörder.

5) Anatomie der Brust p. 433.

6) Handbuch der Anatomie des Menschen 2. Bd. (2. Abtheilung) 1851 p. 1350.

(enthaltend)
Chorda ductus arteriosi [Botalli] c. 2
Ductus arteriosus beim Neugeborenen 4,5 (Arnold), 5 (Luschka)
Ductus arteriosus beim 6 monatl. Embryon 5,6 (Arnold)
„ „ Länge b. Neugeborenen 10—15, selten 20—40

Maße während der Obliteration (Thérémin)[1])

		Länge	Durchmesser
1—2 Tage	Knaben	5,6	4,7
	Mädchen	4,2	4,8
4—7 „	Knaben	5,8	3,7
	Mädchen	5,5	3,2
8—14 „	Knaben	7	4
15—18 „	„	7	3
(3 Monate		—	0,5)

Arteria coronaria [cordis] dextra 3,6
„ „ „ sinistra 2,8

	dick		lang
Aorta ascendens	32	(Wanddicke 1,6	50—70
Sinus aortae [quartus] (*vgl. p. 172*)		72 größte Lichtung (Luschka)[2])	
Arcus aortae	24		45—54
Aorta (descendens) thoracalis	23	oben	190—220
	20	unten	
„ „ abdominalis	20	oben	150
	17	unten	
Aorta über der Teilung beim Neugeborenen	6—7		

Wanddicke der Aorta a) 33 j. Mann 1.498 (Valentin)[3])

b) Schiele-Wiegandt[4])	Media + Intima (mm)		Gesamtquerschnitt der Wand (mm^2)	
	Männer	Weiber	Männer	Weiber
über den Klappen	1,4	1,3	100,6	90,8
hinter der Subclavia sinistra	1,1	1,2	66,4	65
über der Teilung	0,9	0,9	36,5	32,2

Für die Tunica intima, auch der größten Arterien, läßt sich im Durchschnitt 0,03 mm rechnen (Henle). Langhans[5]) findet an der Aorta ascendens für das Alter von 4 Tagen die Intima 0,015—0,02 mm, die Muscularis 0,5, für 10 Jahre 0,016—0,025 und 0,9, für 20 Jahre 0,03—0,06 u. 1,2, für 35 J. 0,06 u. 1,25, für 73 J. 0,08 und 1,5 mm.

Die Externa schwankt gewöhnlich zwischen 0,3 und 0,4 mm Dicke und nimmt im höheren Alter nur wenig zu.

---

1) Études sur les affections congénitales du cœur 1895 p. 4 u. 5.
2) Anatomie der Brust p. 427.
3) s. Anmerkung 4 auf S. 172.
4) I p. 171 c., die zweite Dezimale ist weggelassen. — Über die wechselnde Wanddicke verschiedener Arterien s. Stahel, Archiv für Anatomie und Physiologie, anat. Abtheilung 1886 p. 45.
5) Virchow's Archiv XXXVI. Bd. 1866 p. 197.

Crista aortica (Schwabe)[1])

	bis zu 14 J.	Erwachsene
größte Länge	13—25	24—70
„ Breite	1,0—2,6	2,4—18,0
Entfernung vom Ursprung der Aorta	10—24	30—45

Durchmesser (mm)

Arteria anonyma 14; 20, selten bis zu 50 lang

carotis communis dextra 9; 80 lang (Luschka)

(s. p. 171/72)

„ „ sinistra 8,6; 113 „

„ „ Dicke der Intima 0,084 (Luck)[2])

0—4 jährige 0,005 (Sack)[3])

32—42 jährige 0,095 „

46—65 jährige 0,085—0,120 (Mehnert)[4])

„ „ sinistra (am Ursprung):

	Männer	Weiber	
Dicke der Media + Intima	0,77	0,77	(Schiele-Wiegandt)
Querschnitt der Wand in mm^2	16	15	

Bei Erwachsenen bis zu 30 Jahren und 160—170 cm Innendruck von 1 % Kochsalzlösung:

Querschnitt 0,69 cm^2 (H. v. Hößlin)[5])
Wanddicke 0,29 mm

Carotis externa	5,6 (Anfang) — 4,5 (Ende)
thyreoidea superior	3,4
pharyngea ascendens	1
lingualis	3,4
maxillaris externa	4
occipitalis	2,8
auricularis posterior	1,7
temporalis superficialis	2,8
maxillaris interna	4,5
meningea media	2,3
Arteria carotis interna	6,2 (die linke meist etwas stärker), 60 lang
Sinus caroticus internus	7—10; 10—14 lang
ophthalmica	1,7
centralis retinae	0,3; ihre 4 Arteriolae 0,05—0,07
communicans posterior	1,5
chorioidea	1
cerebri anterior	2,8
cerebri media [s. Fossae Sylvii]	4,5

1) Untersuchungen über die Anatomie und Genese einer am aufsteigenden Teil der Aorta constant vorkommenden leistenförmigen Prominenz (Crista aortica). Hallenser Dissertation 1887 p. 11.

2) Ueber Elasticitätverhältnisse gesunder und kranker Arterienwände. Dorpater Dissertation 1889 p. 25.

3) Ueber Phleboskleröse und ihre Beziehung zur Arteriensklerose. Dorpater Dissertation 1887 p. 19.

4) Ueber die topographische Verbreitung der Angiosclerose. Dorpater Dissertation 1888 p. 16.

5) Arbeiten aus dem pathologischen Institut zu München herausgegeben von Bollinger 1886 p. 361.

Subclavia dextra (s. p. 172) 11 (Anfang), 9 (Ende); 84 lang (Luschka) [1])
sinistra 10 110 „ „
„ erster Abschnitt (Pars pectoralis)
(bis zum inneren Rand des Musc.
scalenus anterior r. 25 l. 45 „ „
„ sinistra (am Ursprung)

	Durchmesser (mm) Männer	Weiber	
Dicke der Media + Intima	0,74	0,69	(Schiele-Wiegandt)
Querschnitt der Wand in mm²	20,1	16,4	

vertebralis 4,5
mammaria interna 3,4
truncus thyreocervicalis 5,6; 7—14 lang
transversa colli 3

Axillaris 9 (Anfang) 7 (Ende): 110 lang
thoracalis suprema 2,3
thoraco-acromialis 2,8
thoracalis lateralis 3
subscapularis 4
circumflexa humeri anterior 1,5
„ „ posterior 3,4

Brachialis 7 (Anfang) 5,6 (Ende)
(2 cm über der Teilung):

	Männer	Weiber	
Umfang	10,1	8,2	
Dicke der Media + Intima	0,56	0,46	(Schiele-Wiegandt)
Querschnitt der Wand in mm²	5,69	3,93	

profunda brachii 3,4
collateralis ulnaris superior 1,7
radialis 4

	am Ursprung Männer	Weiber	am Handgelenk Männer	Weiber
Umfang	6,6	5,6	5,1	4,6
Dicke der Media + Intima	0,42	0,36	0,39	0,31
Querschnitt der Wand in mm²	2,83	2,18	2,02	1,45

(Schiele-Wiegandt)

ulnaris 5
Arcus volaris sublimis 2,8 am Ulnarrand, 1 am Radialrand
„ „ profundus 1,1 „ „ 2,3 „ „

Art. bronchiales 1 —2,3
oesophageae 0,6—1
mediastinales posteriores 0,6
intercostales 2,8—3,4 distalwärts zunehmend; Ramus dorsalis 1; „ intercostalis 2,3—2,8
phrenicae inferiores 2,3
coeliaca 9 (14 lang)

---

1) Die Anatomie des menschlichen Halses 1862 p. 336.

	Durchmesser (mm)
Art. gastrica sinistra	4,5
hepatica	5,6
gastrica dextra	1,5
Ramus sinister } Art. hepaticae propriae	2,8
„ dexter } Art. hepaticae propriae	3,4
cystica	1
gastroduodenalis	3,4
pancreatico-duodenalis superior	1,8
gastroepiploica dextra	3
lienalis	6,2—6,7
gastroepiploica sinistra	2,3
mesenterica superior	9,6—10,1
„ inferior	3,8
suprarenales mediae	1
renales (s. p. 172)	5,6—6,8

	Männer	Weiber	
Umfang	10,9	11,1	(Schiele-Wiegandt)
Dicke der Media + Intima	0,38	0,38	
Querschnitt der Wand in mm²	4,24	4,52	

spermaticae internae	2,3
lumbales	2,3—2,8
Aorta sacralis	2,8
Iliaca communis	11—12; 5—7 lang, die rechte meist um 7 länger
Abgangswinkel von der Aorta abdominalis	65⁰ im männlichen Geschlecht 75⁰ „ weiblichen „

(Bei 160—170 cm Kochsalzlösung Innendruck:
Querschnitt 1,09 cm² (v. Hößlin)[1])
Wanddicke 0,32 mm

Iliaca communis beim Neugeborenen	4—5
Hypogastrica	7; kaum 30 lang
„ Neugeborener	3
Ramus posterior	5
„ anterior	5,6
Länge	42 (Mann) 33 (Weib) (Jastschinski)[2])
umbilicales (Chorda s. u.)	3—4,5 (beim ausgetragenen Kind) 3,2 (Hyrtl)
ileo-lumbalis	2,3
sacrales laterales superior et inferior	2,3
obturatoria	2,8

1) l. p. 174 c. p. 361. — Erwachsene bis zu 30 Jahren.
2) l. p. 103 c. p. 444 Anmerkung. 120 Messungen für jedes Geschlecht.

	Durchmesser (mm)
Art. glutaea superior	5
glutaea inferior	4
[Chordae umbilicales	2—3 breit im Erwachsenen]
vesicalis superior	2,3
vesicalis inferior	1,7
deferentialis	0,6
uterina	2,8 (in der Schwangerschaft 7)
haemorrhoidalis media	1,7 „ „ „
pudenda interna	3,4
helicinae	0,2; 2—3 lang
Iliaca externa	9,6; 90—100 lang
„ „ beim Neugeborenen	2,5—3
Art. epigastrica inferior	2,8
circumflexa ilium	2,3
Femoralis (communis)	9, später 7,5 (am Schlitz des M. adductor magnus)
(s. p. 172)	7,5

am Ligament. inguinale:	Männer	Weiber	
Umfang	19,1	15,5	(Schiele-Wiegandt)
Dicke der Media + Intima	0,7	0,6	
Querschnitt der Wand in mm²	14	9,6	

Bei 160—170 cm Kochsalzlösung Innendruck:

Querschnitt	0,72 cm²	(v. Hößlin)
Wanddicke	0,32 mm	

epigastrica superficialis	1,7
circumflexa ilium externa	1
pudendae externae	1,7—2,3
rami inguinales	0,6—1
femoralis profunda	7
(articularis) genu suprema	2,3
Poplitea	7, später 6,2; 190 lang
tibialis anterior	3,4
„ posterior	5, später 4,5 und 3,4

Art. pulmonalis (s. p. 171 u. 172)

Spezifisches Gewicht der Arterienwand s. p. 59.

Durchmesser einiger Venen

	Durchmesser mm
Vena pulmonalis dextra superior	16 (die 4 Stämme c. 14 lang)
pulmonalis dextra media (mündet in die vorige)	10
pulmonalis dextra inferior	14,3
„ pulmonalis sinistra superior	13
„ inferior	14
Vena cordis magna	10—11
Sinus coronarius	20 lang (C. E. E. Hoffmann)[1]
Cava superior	23; 7 lang
V. anonyma dextra	16; 14—27 „
„ sinistra	16; 50—70 „
V. jugularis communis	11—12
Bulbus v. jugul. communis	20 Durchmesser
Sinus transversi	bis 10
„ sagittalis superior	1—2 vorn (am Foramen caecum) bis 9 hinten
„ rectus	4
„ spheno-parietalis (Ende des Sinus cavernosus)	3
Vena cerebri magna [Galeni]	5
V. facialis communis	6; 14—27 lang
. jugularis externa	5—6
subclavia	12
basilica	5
cephalica	5
mediana	6
azygos	8 (am oberen Ende)
Cava inferior	34 (im Foramen venae cavae und Herzbeutel); 240 lang 29 unterhalb der Leber
„ „ an der Leber b. Neugeborenen	4,3—7,0
Valvula venae cavae [Eustachii]	7—11 breit
V. iliaca communis	16—17
„ externa	12—14
hypogastrica [iliaca interna]	9
femoralis communis	c. 12; 40—50 lang (Luschka)
poplitea	9

---

1) Lehrbuch der Anatomie II. Bd. 2. Aufl. 1878 p. 249.

	Durchmesser (mm)
V. saphena magna	8 (am oberen Ende)
	5 (am Unterschenkel)
Vena saphena parva	3 (Luschka), 5 (Krause)
Vv. hepaticae (2—3 an der Zahl)	14—18
Vena gastrica superior	6
„ mesenterica superior (s. magna)	11
„ „ inferior (s. parva)	6
lienalis	10
Vena portae	16; 70 lang
„ „ Neugeborener	3,5—5,1
„ umbilicalis an der Leber	6,8—10 } Neugeborener
„ „ Ramus dexter	4,0—5,5 } Neugeborener
Ductus venosus s. p. 124.	

Dimensionen der Kapillaren (mm)

Durchmesser eines Kapillargefäßes
c. 0,009 (0,007—0,01) Krause)[1])
0,011—0,018 (Ancel)[2])
0,0076 (H. v. Hößlin[3])

Länge der Kapillaren (B. Lewy)[4])

im Gehirn, Pons	0,709
„ „ Thalamus opticus	0,42
Magenschleimhaut, untere Nasenmuschel	0,6
Leber	0,5—1,1

v. Hößlin bemißt die Länge einer Kapillare am Arm zu 300 Querstreifungen à 2,5—2,8 μ bei mittlerer Spannung, von kleinster Endarterie zu kleinster Endvene gemessen zu 425 Querstreifungen.

Der Gesamtquerschnitt der Körperkapillaren kann auf 4300 cm² veranschlagt werden (Vierordt)[5]); er wäre also mehr als 800 mal so groß, als derjenige der Aorta ascendens (vgl. p. 171).

Lymphgefäße

Ductus thoracicus	meist 3, am Ende 3,5; 380—450 lang (Hoffmann)[6])
Cisterna chyli	7—9; 27—54 lang
Ductus lymphaticus dexter	2; 14 lang

1) Anatomie I p 318.
2) De l'ongle au point de vue anatomique . . . Thèse de Paris 1868.
3) Deutsches Archiv für klin. Medicin 66. Bd. (Festschrift für Ziemssen) 1899 p. 107, 109.
4) Archiv für die gesamte Physiologie 65. Bd. 1896 p 468.
5) Grundriss der Physiologie des Menschen 5. Aufl. 1877 p. 160. Die Rechnung wäre einigermassen zu modifizieren, da ihr eine zu grosse Durchflussmenge für die Aorta (207 cm³ p. Sekunde) zu Grunde gelegt ist.
6) Anatomie II. Bd. 1. Abtheilung 2. Aufl. p. 251.

Zahl der oberflächlichen Lymphgefäße (Krause)[1]

an der oberen Extremität		c. 15
„ „ unteren	„	c. 30

„ „ tiefen Lymphgefäße

an der oberen Extremität		c. 12
„ „ unteren	„	8

Zahl der Lymphdrüsen,

soweit sie in den Handbüchern besonders benannt sind, kann für den menschlichen Körper auf 300—400 veranschlagt werden, rund ca. 350.

Für die am Lebenden palpablen Lymphdrüsen stellt Dietrich[2]) folgendes Schema auf:

	Occipital-drüsen	Hals-drüsen	Axillar-drüsen	Kubital-drüsen	Inguinal-drüsen	
Häufigkeit des Vorkommens	5,4 %	100 %	92,7 %	96,3 %	100 %	Kinder bis zu 12 Jahren
Anzahl	1—2	7—8	3—4	2	8—9	
Häufigkeit	0,68 %	74,7 %	68,9 %	81,7 %	92,0 %	Erwachsene über 21 Jahre
Anzahl	1	2—3	1—2	1—2	7	

Es werden gezählt (Luschka)[3])

Lymphoglandulae mediastinales posteriores	10—12
„ „ anteriores mindestens	12
„ bronchiales	15—20

Stahr[4]) findet (beim Neugeborenen) jederseits

2—3 submentale Lymphdrüsen

3 submaxillare „

Anzahl der Nerven im menschlichen Körper

Es werden einzeln genannt **360—400** (welche doppelt zu zählen sind): ausgeschlossen sind dabei die als Rami und Ramuli bezeichneten.

Im besonderen zählt man:

12 Nervi cerebrales

8 Nervi spinales cervicales

12 „ „ thoracales

5 „ „ lumbales

5 „ „ sacrales

1 Nervus spinalis coccygeus

31 (selten als Varietät 32) Rückenmarksnerven.

1) Anatomie II p. 559.

2) Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Societät in Erlangen. Sitzung v. 19. Juli 1886. Die Untersuchung geschah an 439 (gesunden) Soldaten und Realschülern.

3) Anatomie der Brust p. 451.

4) Archiv f. Anatomie und Physiologie. Jahrgang 1898. Anatomische Abtheilung p. 472.

Faserzahl und Querschnitt der Hirnnerven

(dicke und feine Fasern)

für 3.—12. Hirnnerven c. 100 000 auf jeder Seite (Krause)[1]
und zwar:

Olfactorius (Donaldson u. Bolton)[2]

	männlich	weiblich	
Tractus	2,289	1,853	mm² Querschnitt
Bulbus	7,74	7,68	„
Opticus (s. p. 163)	12,30	10,46	„ — Faserzahl s. p. 164
Oculomotorius[2])	3,22	2,63	„ dicke Fasern 15 000 (Krause)[1])
„			Zweig z. Musc. rectus inferior 5200 (Tergast)[3])
„			„ „ Musc. rectus medialis 3300
Trochlearis[2])	0,389	0,389	mm²; dicke Fasern 1100—1200 (H. Rosenthal)[4]) 2147 (Merkel)

Trigeminus (portio minor)	starke	9000—10000
Abducens	dicke und mittlere	2000—2500 (Rosenthal) 3600 (Tergast)[3])
Facialis	dicke	4000—4500 (Rosenthal)
Glossopharyngeus	feine	3500—4000 „
Vagus	feinere	4000 „
	dickere	5000 „
Accessorius	feinere	1300—1400 „
	dickere	2000—2500 „
Hypoglossus	dicke	4500—5000 „

Die peripheren in das Rückenmark eintretenden Nervenfasern für beide Körperhälften betragen über 800 000

Dicke der Nervenfasern

im Mittel 0,0072 mm (Krause)[5]) — für den Opticus s. p. 164

in den Rückenmarkswurzeln (Siemerling)[6]): feinste Fasern 0,0013, gröbste 0,0239

die dicksten Fasern der Vorderwurzeln 0,0133—0,0239

„ „ „ „ Hinterwurzeln 0,008 (hintere Hals- und letzte beide Sakralwurzeln) bis 0,0213 (vordere Lenden-, vordere obere 3 Sakralwurzeln).

---

1) Anatomie I p. 402 und 472.
2) l. p. 163 c.; im wesentlichen dieselben Individuen.
3) Archiv für mikroskopische Anatomie IX. 1873 p. 40.
4) De numero atque mensura microscopica fibrillarum elementarium systematis cerebrospinalis symbolae. Dissertatio. Vratislaviae 1845.
5) Anatomie, Nachträge zum ersten Band 1881 p. 164.
6) Anatomische Untersuchungen über die menschlichen Rückenmarkswurzeln 1887 p. 27.

Verhältnis der breiten zu den feinen Fasern,
in den Vorderwurzeln 1 : 1
" " Hinterwurzeln 1 : 1,2.

Mittlerer Durchmesser für die Fasern des N. ischiadicus 0,0139 (Donaldson u. Hoke)[1])

periphere (gröbere) Nervenfaser: (A. Westphal)[2])

	Durchmesser	Breite
im Erwachsenen	0,020	0,016
im 2—3 jährigen	0,0145	0,010—0,012
im Neugeborenen	0,007 – 0,0198 (im N. acusticus bis zu 0,012 u. mehr)	0,003—0,004
die feineren Fasern bei allen Altersstufen	0,0013—0,002	—
Kerne der Schwann'schen Scheide des Neugeborenen	0,010—0,014 lang.	

Dimensionen der wichtigeren Nerven (Krause u. a.)

Olfactorius:	
vertikaler Durchmesser am Anfang	c. 4
der prismatische Querschnitt (weiter vorn)	1,5—2 Seitenlänge
Bulbus olfactorius	7—9 lang, 5 breit
Opticus p. 162 u. 163. — Chiasma opticum p. 80 u. 162.	
Oculomotorius	3
Trochlearis höchstens	1
Trigeminus:	
Portio major anfangs	6 } der gesamte Stamm (mit beiden Wurzeln) 8 breit, 4 dick
" " beim Heraustritt am Pons	3,8 }
" minor	2 }
Ganglion semilunare [Gasseri]	16 breit, 3 dick
N. ophthalmicus (Ramus I n. trigemini)	3
N. ethmoidalis posterior	0,1
N. maxillaris (Ramus II n. trigemini)	5 breit, 1,7 dick
" mandibularis (" III " "	6 " 3 "
Ganglion oticum	5 lang, 3 breit
" submaxillare	3 " 2 "
N. lingualis	2 (Luschka)
Abducens	1,7
Facialis beim Eintritt in den Canalis facialis	2
Ganglion geniculi	2 breit an der Basis
Chorda tympani	0,5

1) The Journal of comparative neurology and psychology. Vol. XV 1905 Nr. 1. — Erwachsener Mann.
2) Archiv für Psychiatrie 26. Bd. 1894 p. 65 ff.

Acusticus (nach Kreuzung beider Wurzelbündel)		3
Glossopharyngeus		1,4
Vagus		5
	(Ganglion jugulare	5 dick)
	unterhalb des Ganglions	2
	Ganglion nodosum	14 lang, 5,6 dick
	N. laryngeus superior	2 (Luschka)
	„ recurrens	1 –1½ (Bothe)[1]
Accessorius (nach Vereinigung aller Wurzelfäden)		1,5
Hypoglossus		2

Dicke der Stämme der Spinalnerven schwankt zwischen 0,8—8.

N. lumbalis	V	8 als der dickste; es folgen
sacralis	I	7
lumbalis	IV	
cervicalis	VII	5,6
sacralis	II	
cervicalis	V, VI, VIII	5—4,5
lumbalis	II, III	
cervicalis	II, III, IV	4—3
thoracalis	I	
sacralis	III	
thoracalis	X, XI, XII	
lumbalis	I	3
thoracalis	II bis IX	
sacralis	IV	
cervicalis	I	
sacralis	V	1
coccygeus		

N. phrenicus 1,5 (Luschka)[2] — der linke etwa 1/7 länger als der rechte.

thoracalis longus	1,7 (Bothe) (s. o.)
musculocutaneus	2,8 „
axillaris (in der Achselhöhle)	3,2 „
medianus „ „ „	4,2 „
N. ulnaris	3,3 „
radialis	5,3 „
ileohypogastricus	2
ileoinguinalis	weniger als der vorige

---

1) Private Mitteilung. Anatomische Anstalt zu Tübingen 1888.
2) Der Nervus phrenicus des Menschen 1853 p. 18.

N. genitofemoralis	2
obturatorius	2
femoralis	5
saphenus [major]	1,6 (Bothe)
ischiadicus (stärkster Nerv)	6 dick, 11—14 breit (vgl. o.)
peronaeus communis (in der Kniekehle)	3,8 (Bothe)
tibialis (in der Kniekehle)	4,8 „
pudendus	2,3 „

In den Muskelnerven überwiegen die dickeren Nervenfasern im Verhältnis 10:1 (Krause)[1].

Grenzstrang des Sympathicus	2—4 (Bothe), übrigens sehr wechselnd
Ganglion cervicale superius	14—18 lang, 7 breit, 3—5 dick (manchmal 40–50 lang) spezif. Gewicht 1,0377
Splanchnicus major	1,2 (Bothe)
„ minor	0,7 „
Plexus coeliacus	80 breit, 30 hoch von unten nach oben.

Anzahl der Zellen im erwachsenen menschlichen Körper (C. Francke)[2]

insgesamt (ohne Blutkörperchen)[3] rund 4 Billionen (3,996 Bill.)

Einige vergleichende Daten

zwischen

rechter | linker

Körperhälfte

vgl. p. 34–39, 51, 52, 84, 138, 150 usw.

relatives Gewicht der Muskeln (Ed. Weber)[4]

rechter		linker
am Kopf und Rumpf	1	0,992 = 1 % Differenz
an der oberen Extremität	1	0,936 = 6 „ „
„ „ unteren „	1	0,929 = 7 „ „
		insgesamt 0,9527 = 5 „ „

Es sind schwerer an der oberen Extremität[5])
Knochen um 0,4 % des Körpergewichts
Muskeln „ 0,5 „ „ „
an der unteren Extremität[5])
Knochen um 0,2 % des Körpergewichts
Muskeln „ 0,5 „ „ „

Angaben bei F. W. Theile (l. p. 41 u. 106 c.).

1) Anatomie I p. 470.
2) Die menschliche Zelle 1891 p. 27.
3) s. u. im „physiolog. Teil".
4) l. p. 106 c.
5) Mittel aus 4 Leichen. E. Bischoff l. p. 34 c. und G. v. Liebig. Archiv für Anatomie und Physiologie 1874 p. 96.

Länge der Extremitäten

Obere Extremität bei 76% im Mittel 0,4 (0,2—1) cm länger, bei 24 gleich lang Untere Extremität bei 45% um 0,15 (0,2—0,5) länger (A. Thiele)[1]	

Hirnhemisphäre

21,8 g schwerer (E. Bischoff)[2] 1,93 „ „ bei Männern } Broca[3] (Mittelwerte) 0,03 „ „ „ Weibern } Broca[3] (Mittelwerte) 0,72 „ bei männl. 1 Monat alten Kindern 0,65 „ „ weibl. Kindern (Danielbekof)[4])	Linke Hemisphäre häufig größer, als die rechte (H. Demme)[5]) Linke 3,7 g schwerer (Boyd)[6]) „ bei Kindern (in etwas mehr als ½ der Fälle) um 1—15 g schwerer (Pfister).[7])

Einzelne Hirnlappen

Rechter Schläfenscheitellappen	Linker Stirnlappen
Rechter Schläfenscheitellappen beim Mann 1,92, beim Weib 0,8 g schwerer rechter Hinterhauptslappen beim Mann 1,57, beim Weib 0,039 schwerer (Broca)[3])	Linker Stirnlappen beim Mann im Mittel um 2,5 g, beim Weib 1,5 g schwerer (Broca).

Nervus phrenicus

	1/7 länger als der rechte.

Nervus recurrens

	Länger, als der rechte.

Arteria carotis communis

Durchmesser 9, Länge 8	Durchmesser 8,6 Länge 113

Arteria subclavia

84 mm lang, 1 mm dicker, als der linke.	110 lang

Lunge

Nie ist die rechte Lunge gleich schwer oder leichter, verglichen mit der linken (Braune u. Stahel).[8]) Die rechts von der Mittellinie gelegenen Eingeweide (Leber etc.) sind um mehr ca. 4259 g (15 Unzen) schwerer, als die linksseitigen (Struthers).[9])	

Niere

[*Fortsetzung der Tabelle p. 188*]	5,6% schwerer, als d. rechte (Huschke)[10]) 1,083 × Gewicht der rechten (Thoma).[11])

---

1) Über die Längen- und Dickenunterschiede an den Extremitäten rechter- und linkerseits. Würzburger Dissertation 1893 p. 11—13. 100 männliche Individuen, meist Arbeiter. 2) l. p. 34 c. p. 80.

3) Bei Topinard l. p. 3 c. p. 582, 583. 4) l. p. 81 c.

5) Ueber ungleiche Grösse beider Hirnhälften. Würzburger Inauguralschrift 1831 p. 42. 6) l. p. 40.

7) Archiv f. Kinderheilkunde XXXVIII 1903 p. 247.

8) l. p. 128 c. 9) Edinburgh medical Journal Vol. VIII 1862—63 p. 1104.

10) l. p. 35 c. 11) l. p. 35 cit. p. 50 ff. (und p. 196). Vgl. p. 34.

Größen- und Gewichtsverhältnisse des Fötus, sowie Dimen-

Alter	Toldt[1]) – Länge des Fötus	His[2]) – Länge des Fötus	Hecker[3]) – Länge des Fötus	Schröder[4]) Länge (in runden Zahlen)	Schröder[4]) Gewicht
1. Monat (vgl. p. 187)	12.—13. Tag 5,5 im langen Durchm. 3,3 „ kurzen „ (Reichert); Mitte und Ende der 3. Woche 4,4 „ (Coste); Anfang der 4. Woche 7.5 (Allen Thompson); Gegen Ende der 4. Woche 13 (Kölliker)	7—7,5 (Ende des Monats)		7—8 (Ende des Monats)	
2. Monat	Beginn der 5. Woche 15 (Wochenwachstum 5); Ende der 8. „ 35 (von d. Scheitelwölbung bis zur Schwanzspitze) größtes relatives Wachstum!	8,9 (Anfang d. Monats) Hennig[5]) 40		8—9 bis 25	
3. „	Ende des Monats 70[6])	84	bis zu 90	70—90	5—20
4. „	120 } Übergang vom Embryon zum Fötus bei 130—160 (His)	162	„ 170	100—170	bis 120
5. „	200	275	„ 270	180—270	Durchschnittswerte 284
6. „	300 größtes absolutes Wachstum!	352,5	„ 340	280—340	634
7. „	350	402,5	„ 380	350—380	1218
8. „	400	443	„ 410	425	1900
9. „	450	472	„ 440	467	2500
10. „	500[6])	490	„ 470	490—500	3100

Ahlfeld[7])

Woche	Gewicht
27.	1142
28.	1635
29.	1576
30.	1868
31.	1972
32.	2107
33.	2084
34.	2424
35.	2753
36.	2806
37.	2878
38.	3016
39.	3321
40.	3168

1) Prager medic. Wochenschrift 1879 p. 121 u. 133. 2) Anatomie der menschlichen Embryonen II 1882 p. 44. 3) Monatsschrift für Geburtskunde und Frauenkrankheiten 27. Bd. 1866 p. 286. 4) l. p. 7 c. p. 59. 5) Archiv für Gynaekologie XV. Bd. 1879 p. 314 (Tabelle). 6) Die Beinlänge der Frucht beträgt am Ende des 3. Monats etwa 30, des 4. 55, des 5. 80, des 7. 110, des 9. c. 150, des 10. 180 mm. 7) l. p. 7 c. 8) Es ist die letzte Woche des Monats gemeint. — Archiv f. Gynaekologie XI. Bd. 1877 p. 53. Die Beobachtungen sind in Leipzig gemacht. 9) Maryland Medical Journal 1898, Oktober 29. Mittelwerte nach His, Graf

...men der Knochenkerne in den einzelnen Monaten (mm und g)

Größe von 2—5 wöchentlichen Embryen (F. P. Mall)[9])

		(Tage)	
2. Woche		12	0,93
3. „	1. Hälfte	14	2,43
„ „	2. „	19,5	4,7
4. „		26	7,34
5. „		34,6	11,6

Auftreten der Knochenkerne (Toldt)[1])

Brustbein (Nobiling)[10]) bis mohnkorngroß

Ende / Anfang — Fersenbein: 3 mm (Durchmesser)

Ende / Anfang — Sprungbein (ellipsoide Gestalt)

Ende: 3 Herde bis 1,5 lang

Fersenbein: 4—7 (in sagittaler Richtung); Sprungbein: Ende: 2—3 (langer Durchmesser)

Anfang oder Mitte — untere Epiphyse d. Femur

Fersenbein: 6—10; Sprungbein: 5—6; untere Epiphyse d. Femur: Ende: 2,5

Fersenbein: 9—12; Sprungbein: 7,9; untere Epiphyse d. Femur: Ende: 4,8 (horizontaler Durchmesser) 1—1,5 (vertikaler Durchmesser); Brustbein: 4 od. mehr Herde v. 4—5 od. 1 v. 9—15 Länge (Länge d. Brustbeins 60—75); Ende: Würfelbein[11]) 1 mm; Ende: obere Epiphyse des Schienbeins[11]) (häufig)

...e, Thompson, v. Stubenrauch u. a. 10) Deutsche Praxis 1899 Nr. 19. 11) Das Vorhandensein dieser Ossifikationspunkte, sowie des (seltenen) in der oberen Epiphyse des Humerus, spricht für Reife der Frucht, nicht aber das Fehlen gegen dieselbe.

Einige vergleichende Daten (Fortsetzung von p. 185)

zwischen

rechts	mehr als links	links
Umfang (A. Thiele)		
des Schultergelenks	1,25 (0,5—3)	bei 4 v. 100 (s. p. 185) gleich f. beide Seiten
des Oberarms (Mitte)	1,25 (0,5—3)	„ 7 gleich
des Ellenbogengelenks	0,4 (0,2—1)	„ 46 „
des Unterarms unter dem Ellenbogengelenk	0,9 (0,2—2)	„ 17 „
des Handgelenks bei 55	0,25 (0,2—0,7)	„ 40 „
„ 5	1	
des Oberschenkels (Mitte) bei ²/₃ im Mittel	1,75	„ 4 „
1 mal	4	
der Extremität am oberen Rand der Patella	0,75 (0,5—1)	„ 36 „
der Wade	1,25 (0,5—3)	„ 5 „
des Fußgelenks (einschließlich Ferse)	0,35	„ 41 „

Viele Angaben aus verschiedenen Autoren bei L. Faure,[1]) s. a. Tabelle über den arteriellen Blutdruck (Bemerkungen).

Einige vergleichende Schädelmaße[2])

männliches (s. a. p. 61 ff.) Geschlecht		weibliches
Horizontalumfang		96 % (Welcker)[3])
Kubikinhalt		89,7 % „
		85,4 % (Busk)[4])
Längenhöhenindex (Länge = 100)	73,9	70,1 (Welcker)
	83,9	79,4 (Ecker)[5])
Schädellänge[6])	180	172
Schädelbreite	146	142
Horizontalumfang	521	498
Längsumfang	371	350
Länge der Schädelbasis	98	93
Abstand d. Foramina stylo-mastoidea	85	78
Abstand der Tubera parietalia	131 mm	131 mm relativ z. Schädelbreite 2,5 % } weiter voneinander „ „ Schädellänge 8,9 % } entfernt
Abstand der Tubera frontalia	57 mm	55 mm relativ z. Schädelbreite 0,3 % } näher beisammen „ „ Schädellänge 8,9 % }
Breite des harten Gaumens	39	37
Länge des harten Gaumens	49	44
Breite der Augenhöhlen	39	38
Höhe der Augenhöhlen	33	33
Höhe des Gesichts	71	64
Breite der Choanen	28	28

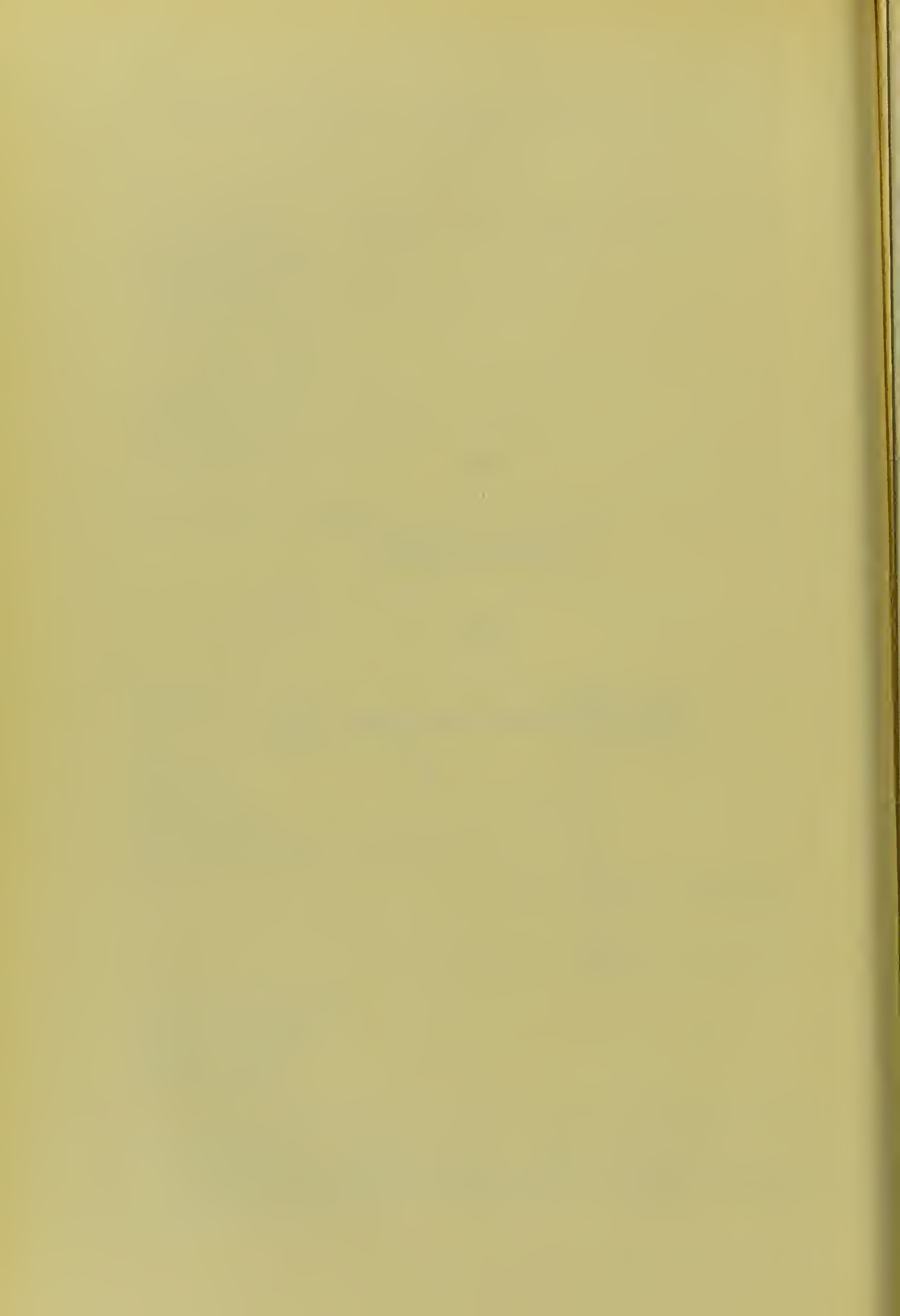
1) Essai d'étude comparative de l'homme droit et de l'homme gauche. Thèse de Lyon 1902 p. 23 ff.
2) Nach Krause, Anatomie II p. 945. 3) l. p. 74 c. p. 66.
4) Archiv f. Anthropologie Band XI 1879 p. 391. 5) ibid. Bd. I 1866 p. 81.
6) Weisbach im Archiv f. Anthropologie Bd. III 1868 p. 59 ff., woselbst noch weiteres Detail über Schädelmaße.

II

Physiologischer

und

physiologisch-chemischer Teil



Blutmenge

4,5—5 k (für den Erwachsenen) = $^1/_{13}$ des Körpergewichts.

Im besonderen wird die Blutmenge angegeben:

für Erwachsene	4775 g	= 7,7 %	= $^1/_{13}$ des Körpergewichts		(Th. L. W. Bischoff)[1]
	4870 „	= 7,1 „	= $^1/_{14}$ „ „		
		= 12,5 „	= $^1/_8$ „ „		(Ed. Weber u. Lehmann)[2]
für Neugeborene	154,3 „	= 5,26 „	= $^1/_{19,3}$ „ „		(Welcker)[3]
bei sofortiger Abnabelung			= $^1/_{15}$	[$^1/_{14}$, $^1/_{16}$]	(Schücking)[4]
bei Abnabelung nach mehreren Minuten			= $^1/_9$	[$^1/_7$, $^1/_{10}$, $^1/_{11}$]	

Der direkt bestimmte Gewinn an Blut durch späte Abnabelung ist 60 g (Scküching)[5] (Luge)[6]

a) 63,6 b) 62,3 „ (Hofmeier)[7]

Erstgebärende 41 g (13—110), Mehrgebärende 59(0—114) „ (Illing)[8]

38 „ (Andrejew)[9]

Rohes Mittel 54 g

---

1) Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie VII 1856 p. 331; IX 1857 p. 65 (26 j. Mann).

2) Lehmann, Physiolog. Chemie, 2. Aufl. II 1853 p. 234.

3) Zeitschrift f. rationelle Medicin 3. Reihe IV. Band 1858 p. 158.

4) Berliner klinische Wochenschrift 16. Jahrgang 1879 p. 582.

5) ibid. 14. Jahrgang 1877 p. 5.

6) Über den zweckmässigsten Zeitpunkt der Abnabelung der Neugeborenen. Rostocker Dissertation 1879.

7) a) Centralblatt für Gynaekologie III. Bd. 1878 p. 409. b) Zeitschrift für Geburtshülfe und Gynaekologie IV 1879 p. 114.

8) Über den Einfluss der Nachgeburtsperiode auf die kindliche Blutmenge. Kieler Dissertation 1877 p. 27.

9) l. p. 28 c.

Spezifisches Gewicht des Gesamtbluts in verschiedenen Lebensaltern

Alter	Autor	Zahl der Fälle männlich	Zahl der Fälle weiblich	Methode	männlich	weiblich	Bemerkungen
Neugeborene	Lloyd Jones[1])			Roy	1066		
"	Scherenziss[2])	3	6	Pyknometer	1060,1	1058,5	[Blut aus Nabelschnur, defibriniert?]
"	E. Schiff[3])			Kapillarpyknomet.			
1. Tag	"				1076 (1.—6. Tag	1070—80)	
10. "	"				1065,2 (6.—10. "	1060—70)	
Neugeborene	Monti[4])			Hammerschlag	1060 (1056—1066)		
2—4 Wochen	"			"	1057 (1056—1059)		
Ende des 1. Jahrs	"			"	1050 (1049—1052)		
2—10 Jahre	"			"	1052 (1050—1056)		
2—22 Monate	Hock[5]) und	150		"	1048—1052 (Maximum 1057)		55—85 % } Hämoglobin
2—6 Jahre	Schlesinger			"	1052—1056 (Maximum 1060)		65—95 " } (n. Fleischl)
2—3 "	Lloyd Jones			Roy	1050		
7—10 "	Peiper[6]) und	8		Schmaltz	1052,1		
6—13 "	Jahn[7])		3			1050,1	
12—18 "	Lloyd Jones				1055		
17 j. Gymnasiasten	E. Schiff	12 (in Großwardein)		Kapillarpyknomet.	1063,2		6 699 318 Körperchen, 103,17 % Hämoglobin
Kinder	Denis[8])				1045—1049		
	Berzelius[9])				1052,7—1057,6		
	J. Davy[10])				1052—1060	1045—1056	
	H. Nasse[11])				1055,5	1054,5	
	C. Schmidt[12])	1	1		1059,9	1050.3	
	Landois[13])				1055 (1046—1067)	1051—1055	
20—30 Jahre	Devoto[14])			Roy	1058—1059		
17—40 (Amerikaner)	Lloyd Jones[1])			"	1060		
	O. Siegl[15])			"	1060—1064	1058—1062	
17—32	Eijkman[16])			Schmaltz	1057,4	1058	100 % 5 182 000 rote Blutkörperchen
35	Quincke[17])		1		1059		
35—45	Lloyd Jones[1])						
18—48 Europäer in Indien	Glogner[18])	20		Hammerschlag	1053,6		rote Blutkörperchen 5 060 000
	Glogner[19])	15		"	1054,4		" " 5 338 666, Hämoglobin " 109,1
20—40 Europäer in Indien	Grijns[20])	15 eben in Indien angekommen		"	1059,5		
		48 mindestens 5 Mon. in Indien			1060,7		
18—50 (Malaien)	Eijkman[15])			Schmaltz	1057,5		5 200 000
20—48 ♀ 22—45	Hammerschlag[21])	32	8	Hammerschlag	1060,5 (1056,5—1066)	1057 (1053,5—1061)	96,5 % Hämoglobin
20—35	Heller, Mager, v. Schrötter[32])	97		"	1057,6 (1045—67)		73 % mit 75—90 % Hämoglobin
22—56	Schmaltz[23])			Schmaltz	1059,5		
[illegible]	[illegible]	20	30	Hammerschlag	1058,5 (1050 [illegible] 66)	1055,2 (1048 [illegible] 62)	

	Askanazy[25])			Hammerschlag	1060,1 (1056—62)	1056,4 (1055,5—57,8)	l. c. p. 397 Tabelle nach „literarischen Angaben“
♂ 19—48, ♀ 21—56	Menicanti[26])	12	9	Roy (modif.)	1062 (1058—66)	1057 (1054—60)	
	Schlesinger[27])			Hammerschlag	1056—1061	1054—1060	
14—58	Peiper (Jahn)		13	Schmaltz		1053,5	
22—58	Becquerel[28]) und Rodier		8			1057,6 (1054—1060)	
54	Lloyd Jones			Roy		1057	
14—66	Peiper (Jahn)	25		Schmaltz	1055		
21—66	Becquerel und Rodier	11			1060,2 (1058—1062)		
55—65	Lloyd Jones			Roy	1057		
60—70	Quincke[17])		1			1060,6	
♂ 22—56, ♀ 17—75	Schmaltz[23])	8	12	Schmaltz	1059,1	1056,2	
79	Lloyd Jones			Roy	1050	1056	Blut defibriniert
	Arronet[29])	9		Pyknometer	1060,7		Blut defibriniert
	Schneider[30])		11			1055,7	Blut defibriniert
	Dieballa[31])					2—2,5 ‰ niedrg. als bei Männern (auch bei gleichem Hämoglobingehalt)	

1) The Journal of Physiologie VIII 1887 p. 874 und XII 1891 p. 299. — 2) Untersuchungen über das foetale Blut im Momente der Geburt. Dorpater Dissertation 1888 p. 33. 3) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung. 54. Bd. 1901 p. 211 u. 208.
4) Tageblatt der 66. Naturforscher-Versammlung 1894 in Wien p. 413. — Berliner klin. Wochenschrift 1894 p. 1055, wo fälschlich Moeli statt Monti; ferner Wiener medic. Presse 1894 Nr. 41, Archiv für Kinderheilkunde 18. Bd. 1895 p. 164. 5) Centralblatt für klin. Medicin XII 1891 p. 874. — Haematologische Studien in: Beiträge zur Kinderheilkunde, herausgegeben von Kassowitz. N. F. II 1892 p. 4 u. 5.
6) Centralblatt für klinische Medicin XII 1891 p. 217. 7) Über die Schwankungen im specifischen Gewicht des Blutes. Greifswalder Dissertation (Soest) 1891 p. 1. 8) Recherches expérimentales sur le sang humain considéré à l'état sain 1830.
9) Lehrbuch der Chemie aus dem Schwedischen von F. Wöhler, Vierten Bandes erste Abtheilung, 1831 (Lehrbuch der Thierchemie) p. 32
10) Researches of physiology and anatomy 1839 II p. 15. 11) R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie I. Bd. 1842 p. 131.
12) Charakteristik der epidemischen Cholera gegenüber verwandten Transsudations-Anomalien 1850 p. 31 u. 33.
13) Eulenburg's Real-Encyclopaedie der gesammten Heilkunde 3. Aufl. Bd. III 1894 p. 532. — Lehrbuch der Physiologie, 9. Aufl. 1896 p. 17.
14) Zeitschrift für Heilkunde 11. Bd. 1890 p. 180. 15) Wiener klinische Wochenschrift IV. Jahrgang 1891 p. 608.
16) Virchow's Archiv 126. Bd. 1891 p. 113. Methoden Fleischl und Thoma-Zeiss. 17) ibid. 54. Bd. 1872 p. 541.
18) ibid. 126. Bd. 1891 p. 110. 19) ibid. 128. Bd. 1892 p. 169. 20) ibid. 139. Bd. 1895 p. 99. 21) Zeitschrift für klinische Medicin XX. Bd. 1892 p. 449 u. 450. 22) ibid. XXII. Bd. 1895 p. 586. Die 3 höchsten Werte fallen weg [schriftliche Mitteilung].
23) Deutsche medicinische Wochenschrift XVII. Jahrgang 1891 p. 556. — Verhandlungen des (X.) Congresses für innere Medicin 1891 p. 431 und 429. — Deutsches Archiv für klinische Medicin 47. Bd. 1891 p. 145. 24) Untersuchungen über das specifische Gewicht des Blutes bei gesunden und kranken Menschen. Jenenser Dissertation 1895 p. 14. 25) Deutsches Archiv f. klin. Medicin 59. Bd. 1897 p. 396.
26) Deutsches Archiv f. klin. Medicin 50. Bd. 1892 p. 414. 27) Virchow's Archiv 130. Bd. 1892 p. 148. 28) Gazette médicale de Paris 1844 Nr. 47—51, übersetzt von Eisenmann: Untersuchungen über die Zusammensetzung des Blutes 1845 p. 22 u. 47.
29) Quantitative Analyse des Menschenblutes etc. Dorpater Dissertation 1887 p. 65. 30) Die Zusammensetzung des Blutes bei Frauen verglichen mit derjenigen der Männer. Dorpater Dissertation 1891 p. 22. 31) Deutsches Archiv für klin. Medicin 57. Bd. 1896 p. 326.

Spezifisches Gewicht der roten Blutkörperchen

1088,5 (1088—1088,9)	(C. Schmidt)
1105	(Welcker)[1]
1080—1087	(M. Herz)[2]

Über die angebliche Beziehung zwischen Hämoglobingehalt und spezifischem Gewicht (Hammerschlag) s. u.

Spezifisches Gewicht des Serums

Berzelius[3]	1027—1029	
Nasse[4]	1028—1029	
Hammerschlag[5] Erwachsene	1029—1031	
Hock und Schlesinger[5] kleine Kinder	1026—1031	
	Männer	Weiber
Becquerel und Rodier[6]	1028	1027,4
C. Schmidt[6]	1029,2	1026,1
Arronet[7]	1028,3	
Schneider[7]	—	1029,6
Askanazy[7]	1029,7	1030,2

Spezifisches Gewicht des Plasmas

1027

Mann 1031,2 Weib 1026,9 (C. Schmidt)

Blutverteilung in den einzelnen Organen des Körpers (J. Ranke)[8]

Es enthält im ruhenden Tier (Kaninchen) von der Gesamtblutmenge:

	frisch getötet	lebend
1. Milz	0,23 %	
2. Gehirn und Rückenmark	1,24 „	
3. Nieren	1,63 „	1,93 %
4. Haut	2,10 „	
5. Gedärme	6,30 „	
6. Knochen	8,24 „	
7. Herz, Lunge und große Blutgefäße	22,76 „	
8. ruhende Muskeln	29,20 „	
9. Leber	29,30 „	24,0 %

Es läßt sich rechnen:

	von der gesamten Blutmenge	vom Gesamtstoffwechsel
für die großen Kreislauforgane	1/4	—
„ die Leber	1/4	1/3
„ die ruhenden Muskeln	1/4	1/3
„ die übrigen Organe	1/4	1/3

---

1) Zeitschrift für rationelle Medicin. 3. Reihe XX. Bd. 1863 p. 267.
2) Virchow's Archiv 133. Bd. 1893 p. 355.
3) l. p. 193 c. p. 62.
4) l. p. 193 c. p. 127.
5) l. p. 193 c. [Centralblatt] p. 875.
6) l. p. 193 c. p. 29 u. 32.
7) l. p. 193 c.
8) Die Blutvertheilung und der Thätigkeitswechsel der Organe 1871 p. 80 u. 81.

In den Blutgefäßen der Haut des Kindes zirkulieren fast ²/₃ (?) der gesamten Blutmenge.[1])

Das Lungenblut findet Spehl[2]) = 7,1 % (Inspiration 8,1 %, Exspiration 6,0 %), Menicanti[3]) = 6,85 % des Gesamtblutes.

Bei einem Querschnitt sämtlicher Körperkapillaren (vgl. p. 179) von c. 4300 cm² (wovon 1720 auf die ruhende Wandschicht entfallen) und einer durchschnittlichen Länge der Kapillaren von ½ mm läßt sich die in der gesamten Kapillarität der großen Blutbahn vorhandene Blutmenge = 215 cm³ veranschlagen (Vierordt).

Wassergehalt des Blutes für beide Geschlechter

(vgl. a. p. 198)

	Männer	Weiber
Le Canu[4])	79,19	82,17
Derselbe[5])	78,93	80,44
Denis[6])	76,7	78,7
Becquerel und Rodier[6])	77,9	79,11
Arronet[6])	78,03	—
Schneider[6])	—	80,11
v. Jaksch[7])	77,33	77,34
Stintzing & Gumprecht[8])	78,4	80,2
Maxon[9])	78,6719	79,75
Askanazy[10])	78,08	79,47
Mittel	78,14	79,7

Analyse des Gesamtbluts (vgl. p. 198—202)

	C. Schmidt[11]) 25 j. Mann	C. Schmidt[11]) 30 j. Frau	verschiedene Autoren (n. Rumpf)[12])
Wasser	788,71 (770)	824,55 (791)	783,8
Feste Stoffe	211,29	175,45	216,2
Albumin- und Extraktivstoffe	191,78	157,93	
Fibrin	3,93 (2,2)	1,91; 2 (Schneider)	
„ Neugeborener	1,209 (Fr. Krüger[13])	—	

[*Fortsetzung nächste Seite.*]

1) Reitz, Physiologie, Pathologie und Therapie des Kindesalters 1883 p. 53.
2) De la repartition du sang circulant dans l'économie. Thèse d'agrégation, Bruxelles, 1883.
3) Zeitschrift für Biologie 30. Bd. 1894 p. 443.
4) Nouvelles recherches sur le sang 1831. — Étude chimique sur le sang humain. Thèse de Paris 1837. (Nouvelles études sur le sang 1852.)
5) Journal de Pharmacie et des sciences accessoires XVII 1831 p. 548.
6) l. p. 193 c.
7) Zeitschrift für klin. Medicin 23. Bd. 1893 p. 201.
8) Deutsches Archiv f. klin. Medicin 53. Bd. 1894 p. 300. Blut der Fingerbeere.
9) ibid. p. 408.
10) l. p. 193 c. p. 401. Blut der Vena mediana.
11) l. p. 193 c. p. 29 und 32. Die ( ) Werte von Becquerel und Rodier.
12) Rumpf, Berliner klin. Wochenschrift 38. Jahrgang 1901 p. 479. (Mittel aus Analysen von Männer- und Frauenblut von C. Schmidt, Wanach, Biernacki u. a.).
13) Über das Verhalten des fötalen Bluts im Momente der Geburt. Dorpater Dissertation 1886 p. 37, auch Virchow's Archiv 106. Bd. 1886 p. 17. Blut der Vena umbilicalis, 4 männliche, 6 weibliche Kinder.

	C. Schmidt 25 j. Mann	C. Schmidt 30 j. Frau	verschiedene Autoren (n. Rumpf)
Hämatin	7,70 { 7,19	6,99 { 6,5	0,551
Eisen	0,51 (0,565)	0,49 (0,511)	
Salze	7,88	8,62	
und zwar.			
Chlornatrium	2,701	3,417	Cl 2,674
Chlorkalium	2,062	1,623	Na 1,654
Schwefelsaures Kalium	0,205	0,193	K 1,487
Phosphorsaures Natrium	0,457	0,267	
" Kalium	1,202	0,835	
" Calcium	0,193	} 0,418	P 0,326
" Magnesium	0,137		(vgl. p. 198)
Natron	0,921	1,522	
Kali	—	0,340	
Ammoniak (venöses Blut)	0,009 (0,006—0,013)	—	Winterberg[1])

(Hierher Tabelle p. 197.)

Vergleichende Analyse von Blutkörperchen und Plasma bez. Serum (C. Schmidt)[2])

	Körperchen	Plasma	
Wasser	681,63	901,51	
feste Stoffe	318,37	98,49	
Albumin- und Extraktivstoffe	296,07	81,92	
Faserstoff	—	8,06	
Hämatin	15,02 { 14,022		
Eisen	0,998		
unorganische Salze	7,28	8,51	
und zwar (Wanach)[3])	Körperchen	Gesamtblut	Serum
Natrium	0,82 (0,815)	1,85 (1,977)	3,44 (3,395)
Kalium	3,07 (3,073)	1,82 (1,774)	0,2 (0,237)
Chlor	— —	2,59 (2,693)	3,53 (3,467)

Verhältnis K : Na 1 : 0,299 u. 1 : 0,129 (Thelen)[4])

Vom gesamten Alkali des Blutes sind 20 % als diffusibel (im wesentlichen kohlensaures Alkali) anzusehen, vom Serum 50 % (K. Brandenburg).[5])

Analyse der roten Blutkörperchen

(% der feuchten Körperchen)

Autor	feste Stoffe	Hämoglobin	Stickstoff
C. Schmidt (Mann)	31,84	31,2 } samt	
" (Weib)	31,2	30,8 } Eiweiß	
Jüdell[6]) (trockene Körperchen)		86,8—94,3	
Biernacki[7]) (32 j. Mann)	32,14	[im defibrinierten Blut 29,68]	5,37
v. Jaksch[8])	—		5,52 (4,93—6,38)
Koßler[9])	35,1 (33,6—36,4)	29,8 (26,1—33,8)	5,74 (5,34—5,93)
" (trockene Körperchen)		84 (77,5—94,6)	16,2
Arronet (Männer)	35,46		
Schneider (Frauen)	39,74		

1) Zeitschrift f. klin. Medicin 35. Bd. 1895 p. 417. 12 normale Fälle.
2) l. c. 25 j. Mann (s. o.) 3) l. p. 197 citando p. 17. Aderlaßblut gesunder Männer. Die ( ) Zahlen Mittel aus zusammen 8 Versuchen von Wanach (4) C. Schmidt und Arronet (je 2).
4) Über den Natriumgehalt der Blutkörperchen. Würzburger Dissertation 1897 p. 19. 2 Analysen (Blut aus Schnittwunde, Blut aus dem Herzen), korrigiert unter Annahme von 30 % Zwischenflüssigkeit mit doppeltem K gehalt gegenüber den Blutkörperchen. 5) Zeitschr. f. kl. Medic. 45. Bd. 1902 p. 199.
6) Medicinisch-chemische Untersuchungen herausgegeben von F. Hoppe-Seyler, 3. Heft 1868 p. 385. 7) Centralblatt f. innere Medicin 15. Jahrgang 1894 p. 718. Zeitschrift f. klin. Medicin 24. Bd. 1894 p. 508. 8) ibid. [Zeitschrift] p. 434.
9) Centralblatt für innere Medicin 18. Jahrgang 1897 p. 724.

Volum- und Gewichtsprozente der Blutkörperchen

Autor	Zahl der Fälle männl.	Zahl der Fälle weibl.	Männer	Weiber	Methode
C. Schmidt[1]	1	1	51,302	39,624	
Welcker[2]			36(—38)		Volumprozente berechnet aus dem Gesamtinhalt der Blutkörperchen pro 1 mm³
Arronet[1]	9		47,88		Blut defibriniert
Wanach[3]	4		46,25		Aderlaßblut
Hedin[4]			48	43,3	Hämatokrit
Schneider[1]		11		34,96	Blut defibriniert
Judson Daland[5]	30	8	51,618 (44—66)	44 (36—49)	Hämatokrit
Niebergall[6]	5	1	46,4	39	Hämatokrit
Francke[7]			37,819 „geformte Masse"		berechnet aus dem Gesamtinhalt der Blutkörperchen (pro 1 mm³)
G. Gärtner[8]			42—48		modifizierter Hämatokrit
Friedheim[9]			47—60		modifizierter Hämatokrit
M. Herz[2]			40—50		
Wick[10]			48—64		80—115%Hämoglobin(Fleischl)
Köppe[11]	9	9	49,7	45,0	modifizierter Hämatokrit
L. Bleibtreu[12]			25,48		Methode von M. u. L. Bleibtreu mit Hämatokrit 37,25 u. 42,75
Th. Pfeiffer[13]	5	6	49,1	41,5	Methode von M. u. L. Bleibtreu
Eijkman[14]					Hämatokrit
Europäer			44,8		
Malaien			45,6		
Koßler[15]	2	3	44,0	41,1	Gewichtsprozente
P. Fränckel[16]		1		33,9	nach Bleibtreu
				33,5	„ Stewart u. Oker-Blom's Kurve (elektr. Leitungsfähigkeit)
Berggrün,[17] 3—10 j. Kinder			49,91		Stehenlassen im Eisschrank
Ubbels, Neugeborene			ca. 60		nach Oker-Blom berechnet

1) l. p. 193 c. 2) l. p. 194 c.
3) Über die Menge und Vertheilung des Kaliums, Natriums und Chlors im Menschenblut. Dorpater Dissertation (St. Petersburg) 1888.
4) Skandinavisches Archiv für Physiologie II. Bd. 1890 p. 134.
5) Fortschritte der Medicin. 9. Bd. 1891 p. 833. Die Männer waren 21—47, die Weiber 22—47, durchschnittlich 25 resp. 28 Jahre alt.
6) Correspondenzblatt für Schweizer Ärzte. 22. Jahrgang 1892 p. 106.
7) l. p. 184 c. p. 255.
8) Berliner klinische Wochenschrift 29. Jahrgang 1892 p. 893.
9) ibid. 30. Jahrgang 1893 p. 86.
10) Wiener mediz. Wochenschrift 1893 Nr. 12. 21—24 jährige Sanitätssoldaten.
11) Verhandlungen des Congresses für innere Medicin. XII. Congress 1893 p. 281. — Münchener medicin. Wochenschrift 1893.
12) Berliner klinische Wochenschrift 1893 p. 752. Mittel aus 2 Bestimmungen.
13) Centralblatt f. innere Medicin 1895 p. 103.
14) Virchows Archiv 143. Bd. 1896 p. 471.
15) l. p. 196 c. p. 699.
16) Zeitschrift für klinische Medicin 52. Bd. 1904 p. 485. Aderlaßblut einer Frau mit fibrinöser Pneumonie.
17) Archiv für Kinderheilkunde 18. Bd. 1895 p. 182. 30 Analysen.

Analyse der Leukocyten (Lilienfeld)[1]

(Thymus des Kalbs)

Trockensubstanz = 11,49 %

in letzterer:			
Gesamtphosphatgehalt	3,036	Lecithin	4,51
Gesamtstickstoffgehalt	15,05	Fette	4,02
Eiweißstoffe	1,76	Cholesterin	4,40
Leukonuklein	68,78	Glykogen	0,80
Histon	8,67	Silberverbindung der Nukleinbasen	15,17

Fixa, Eiweisstoffe und andere (organische) Bestandteile des Blutes

a) im zirkulierenden Blut pro 100 g

Autor	Trockensubstanz	Eiweiß (berechnet aus N) 22,62
v. Jaksch[2]) 6 Fälle	19,5—22,26	vgl. a. Wassergehalt des Bluts p. 195 u. Tabelle bei Askanazy, l. c. p. 398/99
Koßler[3]) 5 Fälle (2 m. 3 w.)	19,95—21,64	
Biernacki[4]) 3 Fälle (m.)	22,3; 22,5; 22,82	
„ [5]) 1 F. (w.)	23,22	N gehalt
v. Rzentkowski	21,233 (20—23)	Ges.-N 3,5183 (3,3—3,77) Vol. % Rest-N (nach Abscheidung des Eiweißes) 0,0469 (0,02261—0,066) %

A. Schneider Frauen: im Gesamtblut 65 % Serum

Nach M. Schlegel[6]) findet morgens, nach dem Aufstehen, eine Zunahme der Trockensubstanz des Blutes um 0,21 (= 0,91 %) statt (in 6 von 7 Fällen); vom Abend zum Morgen (in 4 Fällen) eine Zunahme von 0,4 (= 1,7 %).

b) in 100 cm³ Plasma

Autor		Albumin g	Serumglobin g	Fibrinogen g	Gesamteiweiß g
Lewinski[7])	Männer (2 Fälle)	4,51; 3,33	2,69; 3,81	0,36; 0,48	7,56; 7,62
	Frauen (1 bez. 2 F.)	4,01	2,38	0,27; 0,35	6,66
	Frauen im 8. u. 9 Monat schwanger (4 F.)	4,31 (3,90—4,62)	2,87 (2,61—3,12)	0,45 (0,38—0,52)	7,64 (6,94—8,26)

über Fibringehalt des Bluts s. p. 201.

---

1) Archiv für Anatomie und Physiologie, physiologische Abtheilung 1892 p. 173 (Berliner physiolog. Gesellschaft vom 1. April 1892) „erste Analyse einer normalen tierischen Zelle“ (!).

2) Zeitschrift für klinische Medicin 23. Bd. 1893 p. 201.

3) l. p. 196 c. p. 697 u. 734.

4) l. p. 196 c. p. 471 Aderlaßblut.

5) Virchow's Archiv 179. Bd. 1905 p. 409.

6) Über physiologische und durch thermische Einflüsse bedingte Veränderungen der Trockensubstanz des Blutes. Jenenser Dissertation 1902 p. 12 u. 13.

7) Archiv für die gesamte Physiologie 100. Bd. 1903 p. 619, auch Breslauer Dissertation 1904: Beobachtungen über den Gehalt des Blutplasmas an Serumalbumin, Serumglobulin und Fibrinogen.

c) im Serum

Autor	Fixa (vgl. Tab. b. Askanazy, s. p. 198)	Eiweißstoffe überhaupt	Serumalbumin	Serumglobulin	Lecithin, Fett, Salze
Hammarsten[1])	9,207	7,620	4,516 (3,8—5,4)	3,103 (2,5—3,7)	1,588
					N-gehalt des Serums
F. A. Hoffmann[2])		7,36; 7,76	5,04; 5,28	3,72; 2,08	1,2—1,4 %
v. Jaksch[3])		8,86			(Grawitz)
Koßler[4])	8,99				
Askanazy	♂ 9,56 ♀ 10,01				

Autor	Traubenzucker
Cl. Bernard[5])	0,09—0,117 %
Seegen[6]) — 20—30 j. Gesunde	0,170

Pflüger[7]) rechnet für die ganze Blutmasse (von 4 kg) 4 g.

Andere Untersucher geben bloß $^1/_{4000}$—$^1/_{3000}$ Zuckergehalt des Blutes an.

Harnstoff

Picard[8]) 0,016 % v. Jaksch[9]) 0,05—0,06

Fett

Bönniger[10]) 0,75—0,85 % Rumpf[11]) individuell sehr schwankend
Engelhardt[12]) 0,186 „

Lecithin

Jüdell[13]) 0,0844 % (Mittel aus 2 Bestimmungen)
Manasse[14]) 1,867 „ in den roten Blutkörperchen

Cholesterin

Manasse 0,151 %
Jüdell 0,041 „ (Mittel aus 2 Bestimmungen)

Eisengehalt des Bluts (und der Blutkörperchen)

Biernacki[15])	25 j. u. 35 j. Mann	0,0543 %	Aderlaßblut
„	25 j. Frau	0,0568 „	Aderlaßblut
„	26 j. u. 35 j. Mann	*0,0756* „	*in den feuchten Körperchen*
„		*0,0255* „	„ „ *trockenen* „
Hladik[16])	20—30 j. Männer (30 Fälle)	0,0425 %	bei 102,6 Fleischl u. 5079612 roten Körperchen
Arth. Mayer[17])	(5 Fälle)	0,05159 %	Schröpfkopfblut
van Vyve[18])	Neugeborene	0,045—0,46 %	

1) Archiv für die gesamte Physiologie 17. Bd. 1878 p. 459.
2) Archiv für experimentelle Pathologie und Therapie 16. Bd. 1883 p. 138.
3) u. 4) Vgl. Anmerkungen 2 u. 3 p. 198. ,
5) Comptes rendus des séances de l'académie des sciences 83. Bd. 1876 p. 370.
6) Wiener medizin. Wochenschrift 36. Jahrgang 1886 p. 1600.
7) Das Glykogen und seine Beziehungen zur Zuckerkrankheit 2. Aufl. 1905 p. 439.
8) De la présence de l'urée dans le sang. Thèse de Straßbourg 1856 p. 27.
9) Internationale Beiträge zur klinischen Medicin. Festschrift für E. Leyden I. Bd. 1892 p. 220.
10) Zeitschrift f. klinische Medicin 42. Bd. 1901 p. 69.
11) Virchow's Archiv 174. Bd. 1903 p. 191.
12) Deutsches Archiv f. klin. Medicin 70. Bd. 1901 p. 188. Ätherauszug.
13) l. p. 196 c.
14) Zeitschrift für physiolog. Chemie XIV. 1890 p. 452.
15) l. p. 196 c. [Zeitschrift] p. 471, 491. Eisenbestimmung nach Pelouze.
16) Wiener klinische Wochenschrift XI. 1898 p. 76.
17) Zeitschrift für klinische Medicin 49. Bd. 1903 p. 476.
18) Le fer dans le sang des nouveau-nés. Thèse de Paris 1902. 116 Analysen. Methode Lapicque.

Autor		
Jellinek u. Schiffer[1])	3 Männer (28—30 Jahre)	0,0484 % Aderlaßblut bei 23,03 % Trockenrückstand u. 1062,3 spez. Gewicht
Jolles[2])	10 Männer (22—38 Jahre)	0,0544—0,0720 %

Blutasche

	Jarisch[3]) I	Jarisch[3]) II	Verdeil[4]) III
Kali	26,55	12,71	11,39
Natron	24,11	34,90	36,24
Kalk	0,90	1,68	1,88
Magnesia	0,53	0,99	1,28
Eisenoxyd	8,16	8,07	8,80
Chlor	30,17	37,63	34,23
Schwefelsäure (SO^3)	7,11	1,70	1,66
Phosphorsäure ($P^2 O^5$)	8,82	9,37	11,26
Kohlensäure		1,43	0,96
für Chlor abzuziehender Sauerstoff	6,92	8,48	7,70
	100,0	100,0	100,0

Vergleichende Analysen von Lebervenen- und Pfortaderblut s. u. bei „Leberfunktion".

Über Blutgase s. u. bei „Atmung".

„Alkaleszenz" des Bluts bzw. Serums

Autor	mg Natriumhydroxyd für 100 cm³ Mittel	normale Grenzwerte	Methode
Canard[5])	239	—	
Lépine[6])	—	203—276	
Mya und Tassinari[7])	516	—	
R. v. Jaksch[8])	280	260—300	Landois modifiziert
Jacob[9]) 21—50 j. Männer	330	—	
„ 20—55 j. Weiber	290	—	
„ 8—13 j. Kinder	177	—	
Fr. Kraus[10])	199	162—232	Titration gegen Lackmoid
W. H. Rumpf[11])	—	182—218	Landois
Freudberg[12])	—	200—240	
Peiper[13])	—	—	
v. Limbeck[14])	218	—	Kraus

1) Wiener klinische Wochenschrift 1899 p. 803.
2) Archiv für die ges. Physiologie 65. Bd. 1897 p. 597.
3) Medicinische Jahrbücher, herausgegeben von der k. k. Gesellschaft der Ärzte. Wien 1877 p. 39.
4) Annalen der Chemie und Pharmacie LXIX 1849 p. 89.
5) Essai sur l'alcalinité du sang dans l'état de santé et dans quelques maladies. Thèse de Paris 1878.
6) Gazette médicale de Paris 1879 p. 149.
7) Archivio per le scienze mediche Vol. IX 1886 p. 379.
8) Zeitschrift für klinische Medicin XIII. Bd. 1887 p. 353.
9) Alkalimetrische Untersuchungen des Blutes bei Gesunden und Kranken. Greifswalder Dissertation 1888 p. 10.
10) Zeitschrift für Heilkunde X. Bd. 1890 p. 118.
11) Centralblatt für klinische Medicin 12. Jahrgang 1891 p. 448. — Alkalimetrische Untersuchungen des Blutes bei Krankheiten. Kieler Dissertation 1891.
12) Virchow's Archiv 125. Bd. 1891 p. 566.
13) Virchow's Archiv 116. Bd. 1889 p. 342.
14) Grundriß einer klinischen Pathologie des Blutes 1892 p. 53.

Autor			
v. Limbeck u. Steindler[1])	220—230	—	Koagulationsmethode (Limbeck)
Drouin[2])	m. 355 w. 284	—	Titration mit Schwefelsäure
Loewy[3])	449	—	lackfarbenes Blut
Schultz-Schultzenstein[4])	620	—	Schwefelsäure gegen Erythrosinlösung
Tauszk[5])	804	—	Titration mit Schwefelsäure
Berend[6])	Erwachsene	450—500	eigene Methode
"	Säuglinge	340—440	
H. Strauß[7])	320—325	300—350	Loewy
Caro[8])	350	—	"
Dessèvre[9])	300—320	—	Lépine u. Martz
Brandenburg[10])	—	330—370	
	—	[Serum 160—190]	
C. S. Engel[11])		426—593	eigene Methode
de Haan u. Zeehuisen[12])	220--230	—	Limbeck
Burmin[13])	182—218	—	Landois
Waldvogel[14])	—	Männer 350—400	
		Frauen 300—350	
Orlowsky[15])	—	240—267	Lackmus } als Indikator. (Alkalimeter von Engel)
		269—289	Lackmoid }

Über die angebliche tagsüber wechselnde Alkaleszenz vgl. u. „Blut in der 24 stündigen Periode".

Das Dialysat von Pferdeblutserum gegen Wasser hat einen Alkaleszenzgrad von 0,05—0,064 % Na^2CO^3; das mit Kohlensäure behandelte Blut ergab für Dialysat und Aschenanalyse 0,331 % titrierbares Alkali (Gürber).[16])

% Fibringehalt des Bluts

(vgl. p. 195)

Becquerel u. Rodier[17])	0,22
C. Schmidt[17]),	Mann 0,393, Frau 0,191
Schneider[17])	0,2
Arronet[17])	0,2

1) Centralblatt für innere Medicin 16. Jahrgang 1895 p. 653.
2) Hémo-acidimétrie; Hémo-alcalimétrie . . . Thèse de Paris 1892.
3) Archiv für die gesamte Physiologie 58. Bd. 1894 p. 498.
4) Centralblatt für die medic. Wissenschaften 32. Bd. 1894 p. 801.
5) Ungarisches Archiv für Medizin III Bd. Wiesbaden 1894 p. 359.
6) Zeitschrift für Heilkunde XVII. Bd. 1896 p. 386.
7) Zeitschrift für klin. Medicin 30. Bd. 1896 p. 327.
8) ibid. p. 344.
9) De l'alcalinité du sang dans certains états physiologique et pathologiques. Thèse de Lyon 1898 p. 20.
10) Zeitschrift für klinische Medicin 36. Bd. 1899 p. 280.
11) Berliner klin. Wochenschrift 35. Jahrgang 1898 p. 309.
12) Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres 1899 p. 232.
13) Zeitschrift für klin. Medicin 39. Bd. 1900 p. 367.
14) Deutsche medicin. Wochenschrift 1900 p. 685.
15) ibid. 1903 p. 602.
16) Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. N.F. XXVIII. Bd. 1894 Nr. 7 [p. 129.].
17) l. l. p. 193 c. c.

Autor		
Biernacki[1]		0,1901—0,1935
F. Krüger[2]),	Neugeborener	0,1209
Berggrün[3])	3—10 j. Kinder	0,36

Fibrin-Stickstoff in 100 cm^3 Plasma des Erwachsenen 0,0393 (0,0308—0,0450) g
Th. Pfeiffer[4])

Den Fibringehalt des Fötalbluts gegenüber dem mütterlichen Blut findet Scherenziss (l. c.) = 2:7.

Zeitliche Verhältnisse der Blutgerinnung

Das aus der Ader gelassene Blut beginnt nach W. Hewson[5]) in $3^1/_2$—4 Minuten zu gerinnen; in 7—8′ ist die Gerinnung beendet; nach Gendrin (zitiert bei Nasse) in 10 Minuten.

Nach H. Nasse[6]) verhält sich die Gerinnung des Aderlaßbluts in ihren Einzelphasen:

	Mittel Männer	Mittel Weiber	Grenzen
a) Bildung eines Häutchens an der Oberfläche	3 Min. 45 Sek.	2 Min. 50 Sek.	($1^3/_4$—5, höchstens 6′)
b) Bildung einer das flüssige Blut einschließenden festen Haut	5 „ 52 „	5 „ 12 „	(2—6, „ 7)
c) Gerinnung zur Gallerte	9 „ 5 „	7 „ 40 „	(4—10, „ 12)
d) Weitere Gerinnung und erste Auspressung von Serum aus dem festen Blutkuchen	11 „ 45 „	9 „ 5 „	(7—13, „ 16)
e) Vollständige Trennung von Blutkuchen u. Serum	10—48 Stunden		

Im allgemeinen ist das Blut des Gesunden innerhalb der ersten 10 Minuten geronnen.

H. Vierordt[7]) bestimmte nach Beobachtungen an kleinen, durch Hautstich entnommenen, Blutproben an sich selbst (Alter $23^1/_4$ Jahr)

$9^1/_2$—$10^1/_2$ h morgens	9,63 Min.	kurz vor dem Frühstück
$12^1/_4$—$12^3/_4$ h mittags	8,84 „	„ „ „ Mittagessen
$1^3/_4$—$2^1/_2$ Stunden nach dem Mittagessen	10,19 „	nach dem Mittagessen
7—8 h abends	8,12 „	vor dem Abendessen
nach Mitternacht	9,65 „	„ „ Schlafengehen
Endmittel	9,28	

K. Schönlein[8]) ermittelte an sich selbst an derselben Methode $5^1/_2$, Wright[9]) nur $2^1/_2$ (!) Min. durch Ausblasen des Bluts aus einer Kapillare.

---

1) Zeitschrift für klinische Medicin 31. Bd. 1897 p. 307.
2) l. p. 195 c.
3) l. p. 197 c.
4) Zeitschrift für klinische Medicin 33. Bd. 1897 p. 225 (6 Fälle).
5) An experimental inquiry in to the properties of the blood 1771, übersetzt von K. H. Spohr 1780.
6) Handwörterbuch der Physiologie etc. herausgegeben von R. Wagner, I. Bd. 1842 p. 103. (Artikel Blut.)
7) Archiv der Heilkunde XIX. Jahrgang 1878 p. 201—203.
8) Zeitschrift für Biologie. XV. Bd. 1879 p. 413.
9) The British medical Journal. Vol. II for 1893 p. 223.

C. Douglas[1]) nach derselben Methode

	Mittel	Minimum	Maximum
für normale Puerperae	7,30	4,75	0,5
gesunde schwangere Frauen	7,40	5,00	9,0
„ nichtschwangere Frauen	7,75	5,00	10,0

Pratt[2]) fand durch Beobachtung der Blutkörperchen auf ihre Verschieblichkeit 2—9 $^1/_2$ Min.

Bürker[3]) durch Herausheben des ersten Fibrinfädchens mittels Glasstäbchen an 19—70 jährigen Männern 5—7 $^1/_2$ Minuten mit geringen Schwankungen, welche wesentlich durch die Außentemperatur bedingt sind. Abgesehen hiervon wurde die Gerinnungszeit morgens am höchsten, mittags am niedrigsten gefunden.

Beim Neugeborenen fand F. Krüger (l. c.) die Dauer der Gerinnung = 18 Min. 1 Sek. (Beginn nach 45 Sekunden, Ende nach 18 Min. 46 Sek.), Borland[4]) bei Kindern 6 Min. 10 Sek. bis 4 Minuten.

---

1) The British medical Journal. Vol. I for 1904 p. 711.

2) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie. 49. Bd. 1903 p. 299.

3) Archiv für die gesamte Physiologie 102. Bd. 1904 p. 68 u. 71.

4) Glasgow medical Journal 1903 Sept.

Dimensionen, Oberfläche, Rauminhalt und Gewicht der roten Blutkörperchen

Autor	größter Durchmesser	größte Dicke am Rand	Dicke in der Mitte	Volum	Oberfläche	Oberfläche der 5 Millionen in 1 mm³	Oberfläche sämtlicher Körperchen in 4400 cm³
				1 roten Körperchens			
	μ			μ^2	μ^2	cm^2	m^2
Welcker[1])	7,74 (7,14—7,90)	1,9		72,217	128	6,40	2816
Francke	7,9	1,98	0,99	74,033	126,414	6,3207	2781,108
Hayem[2])	7,5 (6—8,8)	*u. zw. v. d. mittlern*		[7,5] 75 %,	*v. d. grofsen u. kleinen je*	12 %	
Thoma[3])	f. 95 % 7,51—9,61 f. 83 % 7,86—9,26		„	82 „	13	5 % (Gram)[5])	
Laache[4])	8,5 (6,5—9)						
Gram[5])	♂ 7,842 (7—8)						
Norwegen	8,5						
Italien	7,0—7,5						
Gräber[6])	♂ 7,88 (6,5—9,4) ♀ 7,83 (6,5—9,3)	Differenz zwischen Maximum u. Minimum des größten Durchmessers im allgemeinen = 2,64 μ beim Menschen und vielen Säugetieren (Bethe)					
Friedrichson[7])	7—9						
Neubert[8])	7,73						
Bethe[9])	6,6—9,24						
Mittel	**7,8**						
Georgopulos[10])	6—8,5 u. zw.			80—100 M. Herz			
„	73 % 7—7,5 17 % 6—6,5 10 % 8—8,5 μ			♂ 88 (81—96,3) ♀ 84 (71—95)	Th. Pfeiffer[12])		
Engelsen[11])	8,60 (8,31—9,03)	— Neugeborene					

Gewicht der Blutkörperchen

Welcker[1])	1 Körperchen 0,0 000 000 798 mg
Landois[13])	1 „ 0,000 000 085 325 mg
M. Herz	1 „ 0,0 000 000 864—0,0 000 001 087 mg
„	die in 1 mm³ enthaltenen 5 Millionen Körperchen 0,43—0,54 mg

1) l. p. 194 c. p. 271 u. 274. Daselbst p. 258 noch andere ältere Angaben.

2) Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences 83. Bd. 1876 p. 82.

3) l. p. 35 c. p. 225.

4) Die Anaemie (Universitäts-Programm) Christiania 1883 p. 16.

5) Undersøgelser over de røde Blodlegemers Størrelse hos Mennesket. Kopenhagener Dissertation 1883 p. 31—34; auch: Fortschritte der Medicin II. Bd. 1884 p. 33.

6) Zur klinischen Diagnose der Blutkrankheiten 1888 p. 33.

7) Untersuchungen über bestimmte Veränderungen der Netzhautcirculation bei Allgemeinleiden. Dorpater Dissertation 1888 p. 25.

8) Ein Beitrag zur Blutuntersuchung etc. Dorpater Dissertation 1889 p. 25.

9) Morphologische Arbeiten, herausgegeben v. Schwalbe I. Bd. (2. Heft 1891) p. 229, auch Strassburger Dissertation: Beiträge zur Kenntniss der Zahl- und Maassverhältnisse der rothen Blutkörperchen. Naumburg 1891.

10) Zeitschrift für klin. Medicin 58. Bd. 1906 p. 322. Direkte Messung der feuchten Körperchen.

11) Undersøgelser over Blodlegemernes Antal, Haemoglobinmaengde og Størrelse. Kopenhagener Dissertation 1884 p. 54. — 11 männlich, 4 weiblich.

12) l. p. 197 c.

13) l. p. 193 [Lehrbuch] c. p. 18.

Anzahl der roten Blutkörperchen bei erwachsenen Männern (vgl. u. „Blut in verschiedener Höhenlage")

Autor	Methode	Alter (Jahre)	Zahl der Fälle	pro 1 mm³	Autor	Methode	Alter (Jahre)	Zahl der Fälle	pro 1 mm³
Vierordt[1])	Vierordt		2	5 114 500	Laache[18])	Malassez	20—45	30	4 974 000
Welcker[2])	V. modifiziert		2	4 576 000	Siegel[19])				5 590 000
Cramer[3])				4 726 400	Helling[20])	Thoma-Zeiß	22—48	5	5 910 000
Wilbouchewitch[4])	Malassez		7 Ärzte	4 200 000—6 477 000	Gram[21])				4 430 000
Malassez[5])	„		10	4 310 000	Engelsen[22])	„	21—28		5 684 000
Sørensen[6])	„	25—30	6	5 340 000	J. Otto[23])	Hayem	19—35	25	4 998 780
Patrigeon[7])	„ u. Hayem			5 500 000	Tumas[24])	Malassez			5 070 000
Hayem[8])	Hayem			5 000 000	Gräber[21])	Thoma-Zeiß	20—52	5	5 081 000
Dupérié[9])	Malassez und Hayem			5 100 000	Friedrichson[25])	„		20	5 072 000
Bouchut und Dubrisay[10])	Hayem (?)	20—30	9	4 192 687	Stierlin[26])	„	18—30	10	5 752 000
Ingerslev[11])	„	25—30	10	6 080 000	Neubert[27])	„	25—28		5 599 500
de Renzi[12])				5 000 000	Reinecke[28])	„	25	1	5 209 667
Baxter und Willcocks[13])	Gowers	25—42	6	6 205 000	Reinert[29])	„	21½	1	5 322 600
Zäslein[14])	Malassez	19—27		5 013 100	Daland[30])	„	22—47		5 088 447
Lyon[15])	Thoma-Zeiß			5 511 590	Schaper[31])			11	5 225 000
Thoma[16])	„			5 973 000	Schwinge[32])		20—30	12	5 278 000
Halla[17])				4 030 000—5 270 000					

Rohes Mittel: 5 223 250 = 5⅕ Millionen
(ohne die Grenzwerte)

1) Archiv für physiologische Heilkunde XI 1852 p. 331 u. 892. 2) Prager Vierteljahrsschr. für die praktische Heilkunde 11. Jahrg. IV. Bd. 1854 p. 11. 3) Nederlandsch Lancet 1855 p. 453. 4) Archives de Physiologie normale et pathologique 1874 p. 513. 5) ibid. 1877 p. 635. 6) Undersøgelser om Antallet af røde og hvide Blodlegemer. Kopenhagener Dissertation 1876 p. 57. 7) Recherches sur le nombre des globules rouges et blancs etc. Thèse de Paris 1877. 8) Recherches sur l'anatomie normale et pathologique du sang 1878. 9) Globules du sang. Variations physiologiques dans l'état anatomique du sang. Thèse de Paris 1878 p. 64. 10) Gazette médicale de Paris 1878 p. 168. 11) Bidrag til Eklampsiens Aetiologi, Prognose og Behandling. Kopenhagener Dissertation 1879 p. 162. 12) Lo Sperimentale 1880 Gennajo. 13) The Lancet 1880 Vol. I p. 362. 14) Blutkörperzählungen und Blutfarbstoff-Bestimmungen bei Typhus abdominalis. Basler Dissertation 1881 p. 27 und 75. 15) Virchow's Archiv 84. Bd. 1881 p. 216. 16tägige Beobachtung. 16) l. p. 35 c. p. 230. 17) Zeitschrift für Heilkunde IV. Bd. 1883 p. 237. 18) l. p. 204 c. p. 12. 19) Allgemeine Wiener medicinische Zeitung 1884 p. 272. 20) Ein Beitrag zur Blutkörperchenzählung bei chronisch-pathologischen Zuständen etc. Dorpater Dissertation 1884 p. 20. 21) l. p. 204 c. [Fortschritte]. 22) l. p. 204 c. p. 42. 23) Archiv für die gesammte Physiologie 36. Bd. 1885 p. 38. 24) Deutsches Arch. für klin. Med. 41. Bd. 1887 p. 328. 25) l. p. 204 c. p. 43. 26) Deutsches Arch. f. klin. Med. 45. Bd. 1889 p. 88, auch Züricher Dissert. Leipzig 1889: Blutkörperchenzählung und Haemoglobinbestimmung bei Kindern. 27) l. p. 204 c. 22. 28) Virchow's Archiv 118. Bd. 1889 p. 157. 29) Die Zählung der Blutkörperchen 1891 p. 92. — 7tägige Selbstbeobachtung. 30) Fortschritte der Medicin 9. Bd. 1891 p. 869. 31) Blutuntersuchungen mittelst Blutkörperchenzählung und Haemoglobinometrie. Göttinger Dissertation 1892 p. 16. 32) Archiv für die gesammte Physiologie 73. Bd. 1898 p. 328 ff., auch Göttinger Dissertation: Über den Haemoglobingehalt und die Zahl der rothen und weissen Blutkörperchen 1898.

Anzahl der roten Blutkörperchen bei erwachsenen Frauen

Autor	Methode	Alter (Jahre)	Zahl der Fälle	pro 1 mm³
Welcker[1])	Vierordt modifiziert			4 500 000
Sørensen	Malassez	41—61 Wärterinnen	7	5 010 000
Bouchut und Dubrisay	Hayem (?)	26—33 (Ammen)	4	4 165 725
Ingerslev	"	27—30	10	5 590 000
Cadet[2])				4 900 000
Laache	Malassez	18—40	30	4 430 000
Siegel				5 093 000
Helling	Thoma-Zeiß	19—45	5	5 310 000

Autor	Methode	Alter (Jahre)	Zahl der Fälle	pro 1 mm³
J. Otto[1])	Hayem	19—35	25	4 584 708
P. J. Meyer[3])	?	20—25	10	5 900 000
Gräber[1])	Thoma-Zeiß	19—40	5	4 517 500
Friedrichson[1])	"		28	4 903 000
Stierlin[1])	"	18—30	10	4 994 000
Reinl[4])	Thoma	18—32	10	4 497 300
H. Ziegler[5])				5 251 000
Schaper[1])			10	4 602 000
Schwinge[1])		20—30	5	4 876 000

Rohes Mittel: 4 886 720

Gesamtmenge der Blutkörperchen

in 4500 cm³ Blut

bei 5 000 000 roten } pro 1 mm³ — $22^1/_2$ **Billionen rote**

" 7 500 farblosen (s. u. p. 215) } — $33^3/_4$ **Milliarden farblose**

[vgl. p. 184]

1) Welker etc. l. p. 205 c.
2) Études physiologiques des éléments figurés du sang. Thèse de Paris 1881.
3) Archiv für Gynaekologie 31. Bd. 1887 p. 145, auch Berner Dissertation (Leipzig) 1887: Untersuchungen über die Veränderungen des Blutes in der Schwangerschaft.
4) Beiträge zur Geburtshülfe und Gynaekologie (Festschrift für Hegar) 1889 p. 56.
5) Kahler'sche Klinik in Prag, ibid. p. 50 zit. v. Reinl.

Anzahl der roten Blutkörperchen in den einzelnen Lebensjahren (vgl. p. 213 ff.)

* kein Geschlecht angegeben

Alter (Jahre)	männlich: Beobachter	Zahl der Fälle	pro 1 mm³	Alter (Jahre)	weiblich: Beobachter	Zahl der Fälle	pro 1 mm³
3/4	Stierlin[1]	1	3 940 000	1/2	Dupérié	1	4 619 000
2	Dupérié[2]		4 805 000	1 1/2	"	1	4 867 000
4	"		5 549 000	2	Sørensen	1	5 260 000
"	Stierlin	2	5 155 000	2 1/2	Stierlin	1	5 450 000
5	Sørensen[1]	2	4 950 000	3	"	2	5 860 000
5 1/2	Stierlin	1	4 830 000	"	Helling	1	5 320 000
6	"	2	4 999 000	3 1/2	Stierlin	1	5 310 000
7	Helling	1	5 553 000	5 1/4	"	1	5 700 000
8 1/2	Stierlin	1	4 850 000	6 1/2	"	1	5 140 000
10 1/2	"	1	5 520 000	8	"	1	4 480 000
11	"	1	6 180 000	9	Helling	1	5 940 000
14 1/2	"	1	5 400 000	"	Stierlin	1	6 000 000
18	Dupérié[1]	1	5 704 000	10	Sørensen	1	4 980 000
22*	"	6	5 822 800	13	Stierlin	1	5 400 000
19 1/2—22	Sørensen[1]	7	5 600 000	2 1/2—15*	Bouchut u. Dubrisay	15	4 269 911
24*	"	11	4 711 600	15	Stierlin	1	5 280 000
25*	"	2	5 905 000	17	Dupérié	1	5 766 000
27*	"	1	5 611 000	21*	"	1	5 580 000
29*	"	1	5 490 000	23*	"	8	5 328 000
30*	"	4	4 653 000	20—25	P. J. Meyer	10	5 900 000
40*	"	2	5 394 000	26*	Dupérié	4	5 413 000
50—52	"	2	5 137 000	28*	"	9	5 452 000
30—56	Bouchut u. Dubrisay[1]	11	4 080 113	15—28	Sørensen	14	4 820 000
57	Dupérié	1	4 867 000	32*	Dupérié	1	4 929 000
69	"	1	4 898 000	65	"	1	4 606 000
77	"	1	4 309 000	70*	"	2	4 597 000
78	"	1	4 712 000	75*	"	1	4 185 500
82	Sørensen	1	4 174 700	80	"	1	4 619 000
				94	"	1	4 371 000

1) l. p. 205 c. 2) l. p. 205 c. p. 69 und 40. Es sind Mittelzahlen berechnet.

Anzahl der roten Blutkörperchen im ersten Lebensmonat

a) bei beiden Geschlechtern

Alter	männlich			Alter	weiblich		
	Beobachter	Zahl der Fälle	pro 1 mm³		Beobachter	Zahl der Fälle	pro 1 mm³
vor der Geburt	Dupérié		6 262 000	1 Stunde	Dupérié	1	5 239 000
1½ Stunden	"		5 704 000	3 Stunden	"	1	5 580 000
Neugeborene	Engelsen	10	6 250 000	Neugeborene	Engelsen	5	6 208 000
"	Töniessen [1])	2	6 486 478	"	Töniessen [1])	2	6 559 407
19 Stunden	Dupérié	1	5 828 000	10 Stunden	Dupérié	1	4 836 000
25 "	O. Otto [2])		6 496 000	10 "	Otto [2])	1	6 910 000
1 Tag	"		5 611 000	15 "	"	1	4 440 000
3 Tage	v. Hoffer [3])		5 720 000	22 "	Dupérié	1	5 952 000
3 "	Bayer		5 410 000	3 Tage	v. Hoffer [3])		5 233 000
4 "	"		5 070 000	4 "	"		5 748 600
5 "	v. Hoffer		5 794 600	gleich nach Geburt	Viereck [4])	17	5 586 868
6 "	Dupérié	1	5 611 000	erste Lebenstage	"	19	5 369 189
5—8 "	Sørensen	3	5 769 500	4 Tage	Bayer [5])		5 290 000
gleich nach Geburt	Viereck [4])	6	6 144 356	6 "	"		4 150 000
erste Lebenstage	"	16	5 658 883	13 "	"		4 280 000
				1—14 "	Sørensen	6	5 560 800
				15 "	Dupérié	1	5 859 000

1) Über Blutkörperchenzählung beim gesunden und kranken Menschen. Erlanger Dissertation 1881 p. 14. Methode Thoma-Zeiss.
2) Über Blutkörperchenzählungen in den ersten Lebensjahren. Hallenser Dissertation 1883 p. 19.
3) Wiener medicinische Wochenschrift 33. Jahrgang 1883 p. 1067.
4) Beiträge zur Haematologie des Neugeborenen. Rostocker Dissertation 1902 p. 31, 32, 19.
5) Über die Zahlenverhältnisse der rothen und weissen Zellen im Blute von Neugeborenen und Säuglingen. Berner Dissertation 1881 p. 13 u. 18.

Alter	Beobachter	Zahl der Fälle	pro 1 mm³
5'—3/4 Stunden nach der Geburt	Bayer		4 410 000
3 1/2—3 Stunden	"		5 433 000
Neugeborene	Hayem [1])	17	5 368 000
früh abgenabelt	"	6	5 087 000
spät "	"	8	5 576 000
do. 48 Std. später	"		5 519 000
früh abgenabelt	Hélot [2])	18	5 080 715
spät "	"	18	5 983 347
do. am 9. Tag	"		*mehr* **300 000**
spät abgenabelt	Porak [3])		*mehr* **845 435**
1—14 Tage	E. Schiff [4])	110	5 825 465
2—14 "	"	102	5 540 850 —5 996 000
Neugeboren	Gundobin [5])	6	6 700 000 (5—7 500 000
10. Tag	J. Aitken [6])	34	200 000—400 000 weniger als nach der Geburt

Alter	Beobachter	Zahl der Fälle	pro 1 mm³
Neugeborene	Demme [7])		5 650 000 —5 860 000
3 1/2—3 3/4 Std. (?)	Bayer		5 433 000
6 1/2—9 "	"		5 173 000
1 Tag	Schiff	8	6 031 428
1 "	Dupérié		4 929 000
1 "	Bayer		5 110 000
2 Tage	Dupérié		5 084 000
2 "	Bayer		5 500 000
3 "	Dupérié		5 394 000
3 "	Bayer		4 924 000
4 "	Dupérié		5 471 000
4 "	Bayer		5 128 000
5 "	Dupérié		5 611 000
5 "	Bayer		5 600 000
6 "	Dupérié		5 080 000
6 "	Bayer		4 672 000
7 "	Dupérié		5 828 000
" "	"		5 557 000
" "	Bayer		4 170 000
8 "	Dupérié		5 305 000
8 "	Bayer		4 820 000
9 "	Dupérié		4 833 000
9 "	Bayer		4 610 000
10 "	"		4 720 000
11 "	"		4 980 000
15 "	"		3 960 000
16 "	"		4 150 000
20 "	"		5 000 000
28 "	"		4 290 000

1) Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences 84. Bd. 1877 p. 1167. 2) Union médicale de la Seine inférieure. Année 1877. 3) Revue mensuelle de médecine et de chirurgie 1878 Mai, Juin. 4) Zeitschrift für Heilkunde XI. Bd. 1890 p. 38, auch in: Mathemat. und naturwissenschaftl. Berichte aus Ungarn VIII. Bd. 1890 p. 122. Methode Thoma-Zeiss. Die Werte für die einzelnen Tage s. u. p. 224.
5) Jahrbuch für Kinderheilkunde und phys. Erziehung 35. Bd. 1893 p. 201, 199 auch St. Petersburger Dissertation 1892 [russisch].
6) Journal of obstetrics and gynaecologie of the British Empire Vol. I 1902 April. 7) Achtzehnter medizin. Bericht über die Thätigkeit des Jenner'schen Kinderspitales in Bern im Laufe des Jahres 1880 (1881) p. 40. Methode Thoma-Zeiss.

Dimensionen, Oberfläche und Rauminhalt der farblosen Blutkörperchen

Dimensionen und Anzahl der Blutplättchen

	Autor	Durchmesser μ	Oberfläche μ^2	Inhalt μ^3	Bemerkungen
weißes Blutkörperchen im Mittel	Francke[1])	9,4		434,94	
einkernige runde kleine Zellen (Lymphocyten)	"	6,4 (5,2—7)	128,6799	137,258	(s. p. 211)
einkernige große Zellen	"	11 (—12) Kern 7	380,1336	696,911	(s. p. 211)
viel- und gelappt-kernige große Zellen	"	11	380,1336	696,911	basophil 20% neutrophil 40 „ eosinophil 15(!)%
Blutscheibchen		größter 2,9 kleinster 1,45	16,513	5,1878	
basophile	"	1,1			
neutrophile	"	(Dicke 0,28)			
eosinophile	"				
Blutplättchen	Determann[2])	2½—5			
	van Emden[3])	2—4			
		Anzahl pro 1 mm³			
	Hayem[4])	255 000			
	Afanassiew[5])	200 000—300 000 [231 000 bei 14 Selbstbeobachtungen]			
	Fusari[6])	180 000—250 000			
	Cadet	290 000			
	Prus[7])	ca. 500 000			
	van Emden	245 000			
	Pratt[8])	400 000—600 000			
	Brodie und Russel	do.			
	Helber[9])	192 000—264 000			
		Plättchen: roten Körperchen			
	Determann	gesunde Erwachsene 1 : 22 (1 : 10—30)			
	"	Neugeborene 1 : 35—45			

1) l. p. 184 c. p. 237—240, p. 246—257.
2) Deutsches Archiv f. klin. Medicin 61. Bd. 1898 p. 370, 371.
3) Fortschritte der Medicin 16. Jahrgang 1898 p. 244, 250.
4) Du sang et ses altérations anatomiques 1889.
5) Deutsches Archiv für klin. Medicin 35. Bd. 1884 p. 233.
6) Archivio per le scienze mediche. Vol. X 1886 p. 273.
7) Medycyna 1886 Nr. 39/40.
8) l. p. 203 c.
9) Deutsches Archiv f. klinische Medicin 81. Bd. 1904 p. 319.

a) beim Erwachsenen

Autor	Alter (Zahl der Fälle)	polynukleäre Leukocyten	Lymphocyten	Übergangsformen	große mononukleäre Leukocyten	eosinophile Zellen
Einhorn[1])	20—44 J. (8 F.)	64,68 (43,05—74,3)	28,5 (22,23—44,3)	0,825 (0—2,53)	5,76 (3,47—10,12)	
Löwit[2])		79,7	20,3 [Selbstbeob. 11,8]			
Gräber (l. c.)	Männer		26,1 (18,3—36,2)			
	Frauen		22,87 (15,6—29,4)			
Hayem[3])		70	23			7
St. Klein[4])	62 F.	66	24	5	3	2
Francke[5])		75	20		5	
Uskow[6])		75	18			6
Rieder[7])			27—30			2,11 (0,3—4,19)
Canon[8])	Greise					2,09
Zappert[9])						1,5—4,5; Mittelwerte pro 1 mm³ 100—200, Grenzwerte 50—250
Jež[10])		68	25	2	3	2
Türk[10])		60—75	20—25	5—10		0,5—4
Ehrlich und Lazarus[11])		70—72	22—25	2—4		2—4
Carstanjen[12])	15—20 J.	61,06	26,0	6,5	0,25	6,19
"	20—30 "	64,0	24,27	8,38	0,24	3,11
"	30—40 "	57,03	32,65	7,25	0,26	2,81
"	40—50 "	69,22	19,33	7,02	0,23	4,2
"	50—60 "	61,35	26,94	8,88	0,29	2,54
"	über 60 "	64,02	24,88	7,89	0,34	2,87

1) Über das Verhalten der Lymphocyten zu den weißen Blutkörperchen. Berliner Dissertation 1884 p. 14. — 20—44 jährige Männer.
2) Sitzungsberichte der mathemat.-naturwissenschaftl. Classe der K. Akademie der Wissenschaften 92. Bd. 3. Abtheilung Jahrgang 1885 (Wien 1886) p. 97 u. 98. 3) l. p. 210 c. 4) Die diagnostische Verwerthung der Leukocytose 1893 [Volkmann's Vorträge N. F. Nr. 87].
5) l. p. 184 c. 6) Das Blut als Gewebe. St. Petersburg 1890 [russisch]. 7) Beiträge zur Kenntniss der Leucocytose und verwandter Zustände des Blutes 1892 p. 27. 8) Deutsche medicinische Wochenschrift 18. Jahrgang 1892 p. 206. 9) Centralblatt für klinische Medicin 13. Jahrgang 1892 p. 388. — Zeitschrift für klin. Medicin 23. Bd. 1893 p. 242. 10) Klinische Untersuchungen über das Verhalten des Blutes bei akuten Infektionskrankheiten 1898. Dort Jež zitiert. 11) Die Anaemie I. Abteilung 1898.
12) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung 52. Bd. 1900 p. 346 u. 237. Je 5 Fälle.

b) bei Kindern

Autor	Alter (Zahl der Fälle)	polynukleäre Leukocyten	Lympho-cyten	Übergangs-formen	große mononukleäre Leukocyten	eosinophile Zellen
Fischl[1])	bis z. 14 Tagen	68,94 (mit mononukleären)	26,99			4,13
C. S. Engel[2])	erste Monate	12—20				1—7
"	später bis z. 1. Jahr	40—50				
"	nach dem 12. J.	ca. 60				1—3,5
Jul. Weiß[3])	1—3 Wochen (4 F.)					2
d'Orlandi[4])	Säuglinge (19 F.)	40	12			absolut pro 1 mm³
Gundobin	letzter Monat der Gravidität	80,2	12,9	6,9		**8 035**
"	gleich nach d. Geburt	63	25	12		**19 600**
"	24 Stunden	68	24	8		**23 000**
"	48 "	70	21	9		**17 500**
"	5 Tage	60	32	8		**8 500**
"	Säugling	34,6	59	6,4		**12 908**
Carstanjen[5])	1. Tag	73,45	16,05	8,43	0,17	1,9
"	3. "	66,18	18,84	11,11	0,14	3,73
"	6. "	41,18	35,11	17,52	0,75	4,81
"	9. "	36,12	41,86	18,66	0,66	2,7
"	12. "	36,69	45,6	16,02	0,15	1,54
Elder und Hutchinson[6])	Neugeborene	55—65	35—40		2—3	1—2,5

1) Zeitschrift für Heilkunde XIII 1892 p. 277. 2) Verhandlungen des Congresses für innere Medicin, 15. Congress 1897 p. 406. 3) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung, 35. Bd. 1893 p. 148. 4) Revue des maladies de l'enfance XVII 1899. 5) l. p. 211 c. 6) The Edinburgh medical Journal 1895 August.

Mengenverhältnis der weifsen und roten Blutkörperchen bei Frauen

Alter (Jahre)	Autor	Zahl der Fälle	pro 1 mm³ weiß	pro 1 mm³ rot	Verhältnis weiß : rot = 1 :	Bemerkungen
13—19	Tano [1])	2	9224			
17	Dupérié [2])	1	5300	5 766 000	1088	
21	"	1	5500	5 332 000	970	
24	"	1	5100	5 487 000	1076	
"	Halla	1	6650	5 177 000	778	
25	Dupérié	1	4500	5 952 000	1322	
						auf 1000 farbige farblose:
19 und 27	Moleschott [1])				405	2,5 außer der Menstruation
dieselben	"				247	4 während derselben
22—25	Tano	3	6815			
27	Dupérié	1	5100	5 859 000	1149	
28	"	1	4200	5 487 000	1306	
—	Schaper	10		4 602 000	574	
26—33	Bouchut und Dubrisay	4	5481	4 165 725	745	
31—36	Tano [1])	2	7486			
35	Halla	1	6851	4 805 000	703	
14—38	Moleschott [1])				389	2,6 außer der Menstruation
19—40	Gräber	5		4 517 500	547	
52	Tano	1	9502			
41—61	Sørensen [2])	7			727	
70	Dupérié [2])	1	5600	4 482 000	800	
80	"	1	5400	4 619 000	855	
94	"	1	6100	4 371 000	717	
	Mittel (rund)		**7000**	4 900 000 (s. p. 206)	**700**	Hämoglobin (Fleischl-Miescher)
10—20	Schwinge [2])	9	7624	4 537 000	599	16,122 %
20—30	"	7	7127	4 876 000	684	16,81 "
30—40	"	4	6702	4 824 000	720	15,706 "
40—50 (Menopause)	"	3	5672	4 660 000	821	17,101 "
bis zur Pubertät	"	5	9254	4 488 090	485	15,61 "
erste Pubertätsjahre (bis zum 20. Jahre)	"	6	8440	4 587 090	543	16,04 "

1) l. p. 215 citando.   2) Dupérié-Schwinge l. p. 205 c.

Mengenverhältnis der weifsen und roten Blutkörperchen bei Männern

Alter	Autor	Methode	Zahl der Fälle	pro 1 mm³ weiß	pro 1 mm³ rot	Verhältnis weiß : rot = 1 :	Bemerkungen
18	Dupérié[1]		1	3900	5 704 000	1463	
21 u. 22	Moleschott[2]					330	3 farblose auf 1000 farbige
21 u. 22	Halla[3]		6	5775—10106	4 185 000—5 059 000	460—730	
22	Dupérié[1]		1	4200	5 890 000	1402	
23	"		1	5600	5 580 000	996	
24	"		1	6200	6 169 000	1000	
"	Halla[3]		1	5464			[12 Bestimmungen]
"	Thoma[4]	Kochsalz		5251			
		Essigsäure		5678			
25	Reinecke[5]	Toison	1	{ 7351	—		
				{ 7134	5 209 667	732	
21½	Reinert[6]		1	6814	5 322 600	781	
26	Dupérié[1]			6700	6 138 000	916	
29	"			5300	5 735 000	1082	
Ärzte	Wilbouchewitsch[6]		7			603—757	
"	Halla[3]		1	4960—7378	4 020 000—4 495 000	647—810	
	Welcker[7]					330	
	Moleschott[2]					357	2,8 auf 1000 farbige
23—30	Tano[8]		4	7202			
	Marfels[9]					{ 309	3,2 } b. gewöhnl. Kost
						{ 239	4,2 } b. mäßig eiweißhalt. Kost
	Malassez[10]			4000—7000	4 700 000—5 300 000	650—1250	
	Hayem[11]			ca. 5000		1200—1500	
	Gowers[12]				5 000 000	330	
	Cutler u. Bradford[13]		3	5023	3 408 298	679	Hämoglobin (Fleischl-Miescher)
10—20	Schwinge[6]		4	8711	5 225 000	600	18,31 %
21—30	"		13	7915	5 278 000	667	19,156
30—40	"		2	5882	5 063 000	861	18,62
40—50	"		2	6554	5 455 000	832	18,60

50—60	"		3	8576	5 397 000	629	18,04
60—70	"		3	8541	5 003 000	586	17,195
70—80	"		1	10165	5 478 000	539	18,0
	Tumas[6])			6200		675	
	Neubert[6])					630	
	v. Limbeck[14])			8—9000			
	Schaper[6])				5 225 000	588	
20—30	Grancher[15])			3000—9000	5 000 000—6 000 000	1200—1500	
20—30	Bouchut und Dubrisay[6])		9	6113	4 192 687	700	
26—30	Sørensen[16])		4			767	
31½—49	Moleschott[2])					346	2,9 auf 1000 farbige
20—52	Gräber[6])		5		5 081 000	601	
	Rieder			7680			
43—49	Tano[8])		5	7674			
52	Thoma[4])	Kochsalz Essigsäure	5	8240 8537			
52—60	Tano[8])		3	8111			
30—58	Bouchut und Dubrisay[6])		11		4 080 113	616	
65	Tano[8])		1	6376			
69	Dupérié[1])		1	4700	4 898 000	1042	
77	"		1	6000	4 309 000	718	
78	"		1	5400	4 712 000	873	
62—78½	Moleschott[2])					381	2,6 auf 1000 farbige
	Bruhn-Fåhroeus[17])	Essigsäure		6500		770	Tagesschwankungen bis z. 3800 Differenz
	Arneth[18])						

Als **Mittel** der weißen Körperchen können **7500 pro 1 mm³** mit Schwankungen von 5—10 000 (nach Türk 6000—9000) angenommen werden. Für 4500 cm³ Blut ergeben sich 33¾ Milliarden. — Vgl. p. 206.

1) l. p. 205 c. p. 69. 2) Wiener medicinische Wochenschrift IV. Jahrgang 1854 p. 113. 3) l. p. 205 c. p. 243. 4) Virchow's Archiv 87. Bd. 1882 p. 201. 5) ibid. 118. Bd. 1889 p. 148. 6) l. p. 205 c. 7) l. p. 194 c. 8) Über den Zusammenhang der Leukocytenzahl und der Harnsäureausscheidung in den verschiedenen Lebensaltern. Göttinger Dissertation 1899 p. 20, 21. 9) Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere II. Bd. 1857 p. 77. 10) Gazette médicale de Paris 1876 p. 257. 11) l. p. 209 c. 12) The Practitioner Vol. XX 1878 Nr. 7 (July). 13) The American Journal of medical sciences Vol. 75 1878 p. 74, Vol. 76 1878 p. 367. 14) Zeitschrift für Heilkunde X 1890 p. 396. 15) Gazette médicale de Paris 1876 p. 321. 16) l. p. 205 c. p. 75. 17) Nordiskt medicinskt Arkiv 1897 Nr. 15 u. 20. 18) Die neutrophilen weißen Blutkörperchen bei Infektions-Krankheiten 1904 p. 160.

Mengenverhältnis der weifsen und roten Blutkörperchen im Kindesalter (vom 1. Monat an)

* kein Geschlecht angegeben

männlich

Alter	Autor	weiß	rot	Verhältnis weiß : rot
„Säugling“	Gundobin[1])	12 908	5 100 100	395
2 Monate	Dupérié	8 200	4 433 000	541
5 "	O. Otto	18 000	5 080 000	282
7 "	"	12 000	6 864 000	572
1 Jahr 2 Monate	"	8 000	6 264 000	783
2 Jahre	Dupérié	3 900	4 805 000	1232
4 "	"	5 200	5 549 000	1067
5 "	Sørensen[2])	—	5 145 000	1012
8 "	Tano	11 726		
2½—12 Jahre	Moleschott			226
12—16 "	Tano	8 164		
2½—15* "	Bouchut u. Dubrisay	6 704	4 269 911	648
11—15 "	Rieder[3])	9 800	—	—
9 "	Schwinge[4])	12 940	4 516 000	349

weiblich

Alter	Autor	weiß	rot	Verhältnis weiß : rot
31—60 Tage*	Demme[5])			180 (153)
61—90 " *	"			185 (160)
91—120 " *	"			191 (172)
120—150 " *	"			210 (181)
5 Monate	O. Otto	8 000	3 716 000	464
6 "	Dupérié	5 400	4 619 000	855
⅓—1 Jahr*	Demme[6])			130
½—1 " *	Demme[5])			(190)
1 "	Dupérié	6 200	4 712 000	760
1½ "	"	4 300	4 867 000	1132
9—12 "	Rieder[3])	9 500	—	—
½ " *	Head[8])	12 000		
1 " *	"	10 000		
6 " *	"	7 500		
7—8 "	Schwinge[4])	12 697	4 566 000	352

1) l. p. 209 c. p. 192. Beide Geschlechter.
2) l. p. 205 c. p. 48. 1 Fall.
3) l. p. 211 c. p. 19 und 20 je 6 Fälle, untersucht nach 12 stündigem Fasten.
4) l. p. 205 c. 1 m. mit 13,63 % Hämoglobin, 2 w. mit 14,595 %.
5) l. p. 209 c. p. 39. Die ( ) Zahlen betreffen mit Kuhmilch aufgezogene Kinder, während die anderen Brustkinder sind.
6) Siebzehnter medizinischer Bericht über die Thätigkeit des Jenner'schen Kinderspitales in Bern im Laufe des Jahres 1879 (1880) p. 12

Anmerkung. Methode Thoma-Zeiss.

7) Pediatrics Vol. IX. 1900 p. 89.

Mengenverhältnis der weifsen und roten Blutkörperchen im ersten Lebensmonat

* kein Geschlecht angegeben

männlich

Alter	Autor	weiße pro 1 mm³	rote pro 1 mm³	Verhältnis weiß : rot = 1 :
vor der Geburt	Dupérié[1]	12 100	6 262 000	518
3/4 Stunden	Bayer	16 400	—	135
1 1/2 "	Dupérié	12 200	5 704 000	
3 3/4 "	Bayer	14 600		253
6 1/2 "	"	12 063		406
9 "	"	22 962		238
19 "	Dupérié	22 100	5 828 000	264
Neugeboren	Hayem	18 000		
"	Engelsen[2]		6 250 000	269
1 Tag	Dupérié	19 600	5 611 000	286
"	Bayer	16 400		357
25 Stunden	O. Otto	28 000	6 496 000	232
1 1/4 Tag	Bayer	18 383		241
3 Tage	"	10 746	—	483
4 "	"	10 000		482
" "	Otto	14 000	6 816 000	489
6 "	Dupérié	15 000	5 611 000	374
" "	Bayer	20 000		271
8 "	"	11 080	—	424
10 "	"	9 113		499
11 "	"	22 941	—	231
12 "	Otto	12 000	9 364 000	780
10—12 Tage	Tano	12 772		
3/4 St. bis 16 Tage	Bayer	15 025	—	—
16 Tage	"	10 612	—	391
16 "	Otto	10 000	4 400 000	440

Perlin s. p. 218.

weiblich

Alter	Autor	weiße pro 1 mm³	rote pro 1 mm³	Verhältnis weiß : rot = 1 :
1 Stunde	Dupérié	10 500	5 239 000	499
3 Stunden	"	28 400	5 580 000	196
7 1/2 "	Bayer	22 816		242
10 "	Dupérié	9 100	4 836 000	531
" "	O. Otto	26 000	6 910 000	266
15 "	"	16 000	4 440 000	277
22 "	Dupérié	13 000	5 952 000	458
Neugeboren	Engelsen		6 208 000	217
1 Tag	Dupérié	21 500	5 084 000	236
1/2—3 Tage*	Demme[3]			135 (122)
0—2 " *	Viereck[4]	17 301		
3 "	Bayer	9 473		473
5 "	"	6 740		738
6 "	"	18 000		318
4—7 "	Demme			157 (135)
7 "	Dupérié	8 500	5 828 000	686
" "	Bayer	9 615		434
8 "	"	9 200		537
7 1/2 St. b. 13 Tage	"	9 723		—
13 Tage	"	12 220		350
8—14 Tage*	Demme			165 (140)
15 "	Dupérié	7 400	5 859 000	792
4—18 " *	E. Schiff	12—13000		
15—30 " *	Demme	—	—	173 (145)
Neugeboren*	Head	17—21000		

1) Dupérié etc. l. l. p. 205, 208, 215 c. c. 2) l. p. 204 c p. 53. 3) s. vorhergehende Seite Anmerkung 5. 4) l. p. 208 c. p. 19.

Blutkörperchen und Hämoglobingehalt im Kindesalter

(A. Perlin)[1]) — vgl. p. 213—215 (Schwinge)

Alter	Zahl der Fälle	rote Körperchen	weiße Körperchen	Hämoglobingehalt (Fleischl-Miescher)
				absolut
1. Tag	13	5 711 500	17 146	19,66
2 Tage	13	6 235 400	17 857	19,32
3 "	16	6 291 250	16 281	19,83
4 "	5	6 140 000	16 960	18,98
5 "	4	5 675 000	14 450	17,83
6 "	4	5 620 000	12 850	17,91
7 "	3	5 766 700	11 133	19,32
8 u. 9 Tage	2	5 500 000	13 200	18,2
10 "	3	5 267 000	10 970	18,2
11 "	3	5 366 700	10 900	17,32
12 "	2	5 040 000	10 900	17,32
17 "	2	5 600 000	11 600	17,91
3 u. 4 Wochen	3	4 966 700	11 700	15,49
2 u. 3 Monate	4	4 050 000	12 100	10,35
7.—18. Monat	13	4 838 400	10 552	11,32
2 Jahre	13	4 997 400	11 217	11,83
3 "	7	5 059 000	9 875	12
4 "	13	5 118 000	11 010	12,44
5 "	16	5 189 000	9 813	12,90
6—10 Jahre	7	5 042 860	8 353	13
11—15 "	9	5 196 450	8 555	13,49

Mengenverhältnis der weifsen : roten Blutkörperchen in verschiedenen Gefäfsen

Milzarterie	1 : 2170	(Hirt)[2]) Kälber
Milzvene	1 : 60	" (nüchtern)
"	1 : 102	(Frey)[3]) — an Pneumonie gestorbener alter Mann
"	1 : 4,9	(Vierordt)[4]) — Hingerichteter $1^1/_2$ Stunden n. d. Tod
Pfortader	1 : 738 [524]	(Hirt)[2]) Kälber
Lebervene	1 : 136	"

1) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung. 58. Bd. 1903 p. 555 u. 561. Neugeborene aus dem Frauenspital und Kinder aus den Krippen in Bern.

2) Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin. Jahrgang 1856 p. 190 u. 192.

3) Lehrbuch der Histologie und Histochemie 3. Aufl. 1870 p. 118 Anmerkung 5.

4) Archiv für physiologische Heilkunde 13. Jahrgang 1854 p. 410.

Hämoglobin

Das Molekulargewicht des Hämoglobins ist bei Annahme nur eines Atoms $Fe = 16710$ (Hüfner)[1].

Formel (Hundeblut) $C^{758}H^{1203}N^{195}FeS^{3}O^{218}$ (Jacquet)[2].

100 Teile trockenes Hämoglobin enthalten:[3])

		Min.	Max.
C	51,15 —54,87 %	Pferd	
H	6,76 — 7,38 „	Pferd	Schwein
*O**	19,54 —23,42 „	Rind	Pferd
N	16,17 —17,94 „	Hund	Pferd
S	0,39 — 0,68 „	Pferd	
Fe	0,335— 0,47 „	„	

*Sauerstoffabsorption des Hämoglobins s. u. bei „Blutgase".

Hämoglobin = 40,4 Gewichtsprozente der roten Blutkörperchen (Hoppe-Seyler)[4])
(s. a. p. 197) 95,4 „ „ organischen Bestandteile der roten Blutkörperchen.

%-Hämoglobingehalt wird berechnet aus dem %-Eisengehalt x des Blutes (s. p. 196 u. 199) nach der Formel

$$\frac{x \cdot 100}{0{,}335}$$ (Zinoffsky)[5]); früher galt $\frac{x \cdot 100}{0{,}42}$

Vorbemerkungen zu den Hämoglobinbestimmungen

Die in den folgenden Tabellen verzeichneten, mit den verschiedensten Apparaten ermittelten, Hämoglobinwerte sind nur in sehr bedingter Weise unmittelbar miteinander zu vergleichen. Die zumeist im 2. Absorptionsband des Oxyhämoglobins gewonnenen Exstinktionskoeffizienten (ε') lassen sich auf absolute Werte für 100 Gewichtsteile bringen unter Zugrundelegung des von Hüfner[6]) mit seinem verbesserten Apparat (für Rinderblut) gefundenen Absorptionsverhältnisses ($\frac{c}{\varepsilon}$ =) $A'_0 = 0{,}001312$ (für λ 531,5—542,5 $\mu\mu$ im dunkelsten Teil des zweiten Absorptionsbands). Bei 100fach verdünntem Blut wäre demnach mit 13,12 zu multiplizieren. (In den Tabellen sind die von den Autoren selbst vorgenommenen Umrechnungen beibehalten.)

Im übrigen muß A für jeden einzelnen Apparat ein für allemal bestimmt und jeweils die Reinheit des Hämoglobins durch Untersuchungen der entsprechenden Spektralbezirke (Konstante $\frac{\varepsilon'_0}{\varepsilon_0} = 1{,}578$ für das Blut der höheren Tiere) kontrolliert werden.

---

1) Berechnet von H., Private Mitteilung.

2) Beiträge zur Kenntnis des Blutfarbstoffes. Basler Dissertation 1889. — Berechnet bei Gamgee in: Text-book of physiology, edited by E. A. Schäfer Vol. I 1898 p. 203.

3) Zusammenstellung bei P. Schiefferdecker und A. Kossel, Gewebelehre mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Körpers. 1. Abtheilung 1891 p. 398: Analysen von Bücheler, Hoppe-Seyler, Hüfner, Jacquet, Kossel, Nencki u. Sieber, J. Otto, Zinoffky.

4) Zeitschrift für physiologische Chemie XV. Bd. 1891 p. 181.

5) Über die Grösse des Haemoglobinmoleculs. Dorpater Dissertation 1885 p. 28 und 27, auch Zeitschrift für physiologische Chemie X 1886 p. 32.

6) [Hüfner] Anleitung zum Gebrauche des Hüfner'schen Spektrophotometers etc. 1892 p. 20 u. 19. — Archiv für Anatomie und Physiologie, physiologische Abtheilung 1894 p. 137.

Hämoglobingehalt des Bluts bei Männern

Alter (Jahre)	Autor	Zahl der Fälle	Methode	Exstinktions-koeffizient $^{1}/_{100}$ Verd.	%	absolut pro 100 cm³	rote Blutkörperchen pro 1 mm³
(10—20)	Bierfreund[1])		Fleischl		82,7		
16—20	Leichtenstern[2])	10,16	Vierordt	1,232		12,884	4 925 000
20	Gräber[3])	1	"				
21	Wiskemann[4])	2	"	1,001		13,275	5 322 600
21	Reinert[3])	1	"				
22	"	1	"	1,117			
24	"	2	"	1,198			
21—25	Leichtenstern	10,10	"	1,311			
25	Wiskemann[4])	1	"	1,209			
	Becquerel und Rodier[5])		berechnet aus Eisengehalt des Bluts von Preyer			12,09—15,07	
	Preyer[6])		Preyer			13,58	
	Convert[7])	2	"			14,55	
	Quinquaud[8])	4	chemisch (Sauerstoff-Absorption)			12,5	
	Malassez[3])	10	Malassez			12,9	4 310 000
	Zäslein[3])	9	Hüfner			16,7	5 013 100
	Tumas[3])		Malassez			12	
	Masjoutin[9])	35	Fleischl		110		
	Neubert[3])		"		105		
	Schaper[3])	11	"		93 (85—98)		5 225 000
„junge Leute“	Friedr. Keller[10])		Hoppe-Seyler			14,08	
26	Gräber[11])	1	Vierordt			13,929	5 995 000
27	Wiskemann	1	"	1,121		15,62	5 684 000
21—28	Engelsen[3])	16	Glan				5 752 600
18—30	Stierlin[3])	10	Gowers		95,9		
20—30	Bierfreund		Fleischl		92		

26—30	Leichtenstern	12,3	Vierordt	1,392			
19—35	J. Otto[3])	25	Hüfner			14,57	4 998 780
33	Wiskemann[4])	1	Vierordt	1,002			
31—35	Leichtenstern[2])	10,5	"	1,419			
36	Gräber[11])		"			12,041	4 750 000
30—40	Bierfreund		Fleischl		88		
36—40	Leichtenstern	10,7	Vierordt	1,388			
42	Gräber	1	"			13,014	5 185 000
20—45	Laache[3])	30	Malassez			11,2	4 974 000
41—45	Leichtenstern	5,5	Vierordt	1,363			
40—50	Bierfreund		Fleischl		84		
46—50	Leichtenstern	4,4	Vierordt	1,180			
52	Gräber	1	"			13,9808	5 013 000
51—55	Leichtenstern	2,3	"	1,200			
50—60	Bierfreund		Fleischl		88,6		
56—60	Leichtenstern	1,4	Vierordt	1,243			
über 60	"	2,3	"	1,398			
do.	Bierfreund		Fleischl		85		
80—107	Masjontin	13	"		102 (95—115)		
10—80	Schwinge (s. p. 214 u. 215)		Fleischl-Miescher				

1) Archiv für klinische Chirurgie 41. Bd. 1891 p. 16.
2) Untersuchungen über den Haemoglobingehalt des Blutes 1878 p. 29. Bei den Fällen bezieht sich die erste Zahl auf das männliche, die zweite auf das weibliche Geschlecht.
3) l. p. 205 c.
4) Zeitschrift für Biologie XII. Bd. 1876 p. 442.
5) l. p. 193 c.
6) Die Blutkrystalle 1871 p. 117.
7) Correspondenz-Blatt für Schweizer Ärzte II 1872 p. 301 (mitgeteilt von Naunyn), auch in: De l'hémoglobine et des ses rapports quantitatifs dans diverses maladies. [Berne] Neuchâtel 1872.
8) Comptes rendus de l'Académie des sciences, Tome 76 1873 p. 1489.
9) Vratsch 1887 p. 611 (russisch).
10) Über Haemoglobinbestimmung des Blutes, Kieler Dissertation 1893 p. 26.
11) l. p. 204 c.

Hämoglobingehalt des Blutes bei Frauen

Alter (Jahre)	Autor	Zahl der Fälle	Methode	Exstinktionskoeffizent $^1/_{100}$ Verd.	%	absolut pro 100 cm³	rote Blutkörperchen pro 1 mm³
17	Wiskemann	1	Vierordt	0,934			
18	"	1	"	0,852			
19	Gräber	1	"			12,0425	3 934 500
(10—20)	Bierfreund		Fleischl		81		
20	Wiskemann	1	Vierordt	0,934			
21	"	1	"	0.939			
22	"	1	"	0,989			
23	"		"	0,937			
"	Gräber	1	"			12,077	4 800 000
24	Wiskemann	1	"	1,048			
25	"	1	"	1,003			
20—25	P. J. Meyer	10	Fleischl		85,4		5 900 000
	Becquerel und Rodier		berechnet aus Eisengehalt von Preyer			11,57—13,69	
	Preyer		Preyer			12,63 (Gewichtsprozente)	
35 u. 60—70	Quincke[1]	2	spektrokolorimetrisch			15,3—14,92	"
	Quinquaud	4	chemisch			10,76	
	Scherpf[2]	3	Vierordt			12,78	
	Masjoutin	17	Fleischl		100		
	Bernhard[3]	20	"		80,25		4 458 000
	Schaper[4]	10	"		83 (72—95)		
26	Wiskemann	1	Vierordt	0,978			
27	"	1	"	0,952			
28	Gräber	1	"			12,566	4 475 000
29	Wiskemann	1	"	0,949			
18—30	Stierlin[4]		Gowers		87		4 994 000
20—30	Bierfreund		Fleischl		80,7		
20—30	Dubner[5]	10	Gowers		94		5 219 000
18—32	Reinl	10	Fleischl resp. Glan		95	12,24	4 497 300
19—35	J. Otto[4]	25	Hüfner			13,27	4 584 708
19—35	Oppenheimer[6]	14	Gowers		95		4 480 000
35	Gräber	1	Vierordt			13,366	4 440 500
18—40	Laache[4]	30	Malassez			9,9	4 430 000
30—40	Bierfreund		Fleischl		76,6		
40	Gräber	1	Vierordt			13,054	4 937 500
40—50	Bierfreund		Fleischl		78		
50—60	"		"		79		
60 u. mehr	"		"		78		

1) l. p. 126 c.

2) Zeitschrift für klinische Medicin IV. Bd. 1882 p. 575.

3) Münchener medicinische Wochenschrift 39. Jahrgang 1892 p. 221 auch Erlanger Dissertation, München 1892. Haemoglobin und Blutkörperchen in Schwangerschaft und Wochenbett. Arbeiterinnen und Dienstmädchen.

4) l. p. 205 c.

5) Münchener medicinische Wochenschrift 37. Jahrgang 1890 p. 537, auch Münchener Dissertation 1890: Untersuchungen über den Haemoglobingehalt des Blutes in den letzten 4 Monaten der Gravidität und im Wochenbette p. 8.

6) Deutsche medicinische Wochenschrift 15. Jahrgang 1889 p. 861.

Hämoglobingehalt des Bluts im Kindesalter

(vom 1. Monat an)

Alter	Autor	Zahl der Fälle männlich	Zahl der Fälle weiblich	Vierordt ($^1/_{100}$ Verdünnung)	Gowers	Fleischl	rote Blutkörperchen pro 1 mm^3
… Wochen	Leichtenstern[1]		1	1,351			
„	„		1	1,307			
„	„		1	1,360			
„	„	1	1	1,222			
…—9 Monate	Widowitz[2]					65—87	
„	Stierlin[3]	1			69		3 940 000
…—11 „	Hock und Schlesinger[4]					55—68	
…½—1 Jahr	Leichtenstern[1]	5	2	1,075			
…—22 Monate	Hock und Schlesinger					65—85	
… Jahre	Leichtenstern	2	2	1,054			
…½ „	Stierlin		1		90		5 450 000
…3 „	Leichtenstern[1]	1	4	1,037			
…3 „	Stierlin		2		79		5 860 000
…3½ „	„		1		90		5 310 000
…4 „	Leichtenstern	1	3	1,072			
…4 „	Stierlin	2			79		5 155 000
…—5 „	Widowitz[2]					62—110	
…—5 „	Hock und Schlesinger[4]					65—95	
…5 „	Leichtenstern	2	2	1,054			
…5¼ „	Stierlin		1		77		5 700 000
…5½ „	„	1			80		4 830 000
…6 „	„	2			79		4 999 000
…6½ „	„		1		75		5 140 000
…8 „	„		1		67		4 480 000
…8½ „		1			71		4 850 000
…9 „			1		90		6 000 000
…—10 „	Bierfreund[1]	m.				74	
…—10 „	„		w.			73	
…—10 „	Leichtenstern[1]	5	3	1,115			
…—10 „	Widowitz[2]					86—110	
…—10 „	Hock und Schlesinger[4]					68—95	
…—14½ Jahr	Stierlin[3]	9			81		5 232 090
…14½ „	„	1					
…½—15 „	„		10		82,1		5 448 000
…0—15 „	Widowitz						
…1—15 „	Leichtenstern[1]	8	7	1,106	90—110		
	Perlin s. p. 218						

1) l. p. 221 c.
2) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung N. F. 27. Bd. 1888 p. 383.
3) l. p. 205 c.
4) l. p. 193 [Centralblatt] c.

Hämoglobingehalt des Bluts im ersten Lebensmonat

Alter	Autor	Zahl der Fälle männl.	Zahl der Fälle weibl.	Vierordt ($^1/_{100}$ Verdünnung)	Fleischl	absolut pro 100 cm³	rote Blutkörperchen pro 1 mm³
Neugeboren	Engelsen[1])	15				23,7	
2—7 Stunden	Reinl[2])	3			über 120	15,64	5 523 530
"	Möhring[3])	14			140,71 (!)		
"	"		15		144,27 (!)		
12 Stunden	Tietze[4])	1			120		
17 "	Wiskemann[5])			1,343			
36 "	Leichtenstern[5])	1		1,827			
34—79 "	Tietze[5])		3		über 125		
1 Tag	E. Schiff[6])	8			104,6		6 031 428
2 "	Leichtenstern[5])	1		2,000			
" "	Schiff	10			104,2		5 928 500
3 "	Leichtenstern[5])	1	1	1,933			
" "	Schiff[6])	10			100,1		5 996 000
4 "	Leichtenstern	1	1	1,842			
" "	Schiff[6])				96,5		5 992 145
5 "	"				94,0		5 800 972
6 "	"	10			94,5		5 828 850
7 "	"				93,5		5 865 000
8 "	Leichtenstern[5])	2	1	1,689			
" "	Wiskemann[5])			1,265			
" "	Schiff				97,7		5 795 166
" "	Reinl[2])	2				16,06	4 638 100
2 Std.—9 Tage	"	12				13,81—20,08	4 240 000 —6 582 000
9 Tage	Schiff[6])				96,3		5 836 000
10 "	Leichtenstern[5])		1	1,619			
" "	Wiskemann			1,303			
" "	Schiff	6			96,0		5 755 150
" "	Tietze[4])	1			115		
11 "	Schiff	6			89,6		5 685 956
12 "	"	6			91,3		5 570 362
13 "	"	6			91,6		5 930 141
1—14 Tage	"	110			95,8		5 825 465
14 Tage	Leichtenstern[5])	1		1,524			
" "	Schiff[6])	6			90,8		5 540 850
3 Wochen	Leichtenstern	1		1,420			
4 "	"	1		1,452			
	Perlin s. p. 218						

s. a. u. (bei Geburt) „Vergleichende Tabelle".

1) l. p. 204 c. — Glan's Methode.

2) l. p. 206 c. p. 70.

3) Über die Veränderungen des Gewichts, der Temperatur und des Haemoglobingehalts bei Neugeborenen. Heidelberger Dissertation, Erfurt 1891 p. 47.

4) Über den Haemoglobingehalt des Blutes unter verschiedenen Einflüssen. Erlanger Dissertation 1890 p. 13.

5) l. p. 221 c.

6) l. p. 209 c.

Methode der Registrierung	Markierung des Intervalls 1 : 2 Ton mittels Hebel	Markierung des Intervalls 1 : 2 Herzton, elektromagnetischer Kettenschluß		Kardiograph von Bourdon-Sanderson	Kardiogramm auf schnell rotierendem Zylinder	Herzstoßkurve kontrolliert durch die Pulskurve	Markierung der Dauer der Töne m. einem Schreibtelegraphen	rhythmische akustische Markiermethode		Tambour mit Luftübertragung	Sphygmochronograph von Jaquet
				fer)		gren)	mann)	witsch)	ius)		
Pulsfrequenz	(93,7—)74,4	55	74,2			70	53 78	72 (Schlaf) 80	65 100		58—102 70—72
Systole d. Kammer †	(0,301—)0,327 0,347—0,256 (Thurston)[11]	0,243—0,274 [0,34]	0,079 0,312—0,346 0,32	0,098 (Einthoven u. Geluk)[15] („ „ de Lint)[16]	0,368	0,3276	0,4536 0,308	0,428 0,381	0,27—0,28 der Herzrevolution 0,27	(=29—31 %) (=43—45 %)	29,54—43 % 37,35—38,53 „ 39,2 —45,3 „ [14]
Diastole bis z. Schluß der Semilunaren*		0,066—0,072	0,144			0,0520					
Diastole	0,479	0,784—0,822	0,586	0,239	0,578	0,4828	0,5928 0,415		0,56—0,62 0,36—0,33		0,385—0,518 (Einthoven u. Geluk)[15]
Pause		[0,4] [0,563—0,584]	[0,494]	0,338				0,06—0,07 0,314 0,308			
Systole des Vorhofs		[0,177]			0,112						0,13 (Einth. u. de Lint)[16]
Dauer der Herzrevolution		1,133 (eigntl. 1,091)	0,809	0,675	1,058	0,8624					
Verschlußzeit †	0,073 (Rive)[12]	0,085 **0,08—0,09**	0,06 (Hürthle)[17]		0,08—0,15 (Hochhaus)[18]	0,0934			0,08	0,059—0,097	0,02—0,04 (Ad. Schmidt)[19] [mittl Abweichung zwisch. 2 regelmäß. Herzrevolutionen 0,02 (0,01—0,03) Schmidt[19])]
Austreibung † (Einströmung)	0,088 (Moens)[13] 0,100 (Heynsius)[14]	0,088				0,099					
Verharrung †		0,085 0,115 (berechnet v. Moens)[14]				0,1352					
*Klappenschluß der Aorta vor dem der Art. pulmonalis		0,05—0,09		0,092							

1) Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkonde II 1865 p. 184. 2) Graphische Untersuchungen über den Herzschlag 1876 p. 55. Die [ ] Werte kommen für die Auswertung der Herzrevolution nicht in Betracht. Das **fett** gedruckte nach Eulenburg's Realencyclopädie der gesammten Heilkunde 2. Aufl. 9. Bd. 1887 p. 498 ff. 3) Deutsches Archiv für klinische Medicin 24. Bd. 1879 p. 309 u. 297. 4) The Journal of Anatomy and Physiology XIV 1879 p. 237. 5) Skandinavisches Archiv für Physiologie I. Bd. 1879 p. 67. 6) Über das zeitliche Verhältniss der Dauer der Diastole. Königsberger Dissert. 1889 p. 32. 7) Deutsches Archiv für klin. Medicin 45. Bd. 1889 p. 23 u. 20. 8) Zeitschrift für klin. Medicin 19. Bd. 1891 p. 127. Die von Havelburg berechneten Kurven betreffen einen 25 jährigen (Puls 65) und 16 j. Mann. 9) Transactions of the Association of American physicians III 1888 p. 244. 10) Wiener klinische Wochenschrift 4. Jahrg. 1891 p. 771. 38 Fälle. 11) Journal of Anatomy and Physiology 1876 p. 409. 12) De Sphygmograaf en de sphygmographische Curve. Utrechter Dissert. 1866. 13) Archiv für die gesammte Physiologie 20. Bd. 1879 p. 524 u. 522. 14) Über die Ursachen der Töne und Geräusche im Gefäßsystem 1878 p. 51. 15) Archiv für die gesammte Physiologie 57. Bd. 1894 p. 632 u. 39. 18 j. Mann, 70—85 Pulse. Photographische Fixierung. 16) ibid. 80. Bd. 1900 p. 141. 153. Kardiogramm mittelst Kapillarelektrometer aufgenommen. 17) ibid. 49. Bd. 1891 p. 57, 66, 98. 18) Archiv für exper. Pathologie u. Pharmakologie 31. Bd. 1893 p. 428—430. 19) Zeitschrift für klinische Medicin 22. Bd. 1893 p. 405, 401. Kardiogramm kontrolliert durch Puls der Karotis.

Blutkörperchen, Hämoglobin, spezifisches Gewicht in der 24 stündigen Periode (Reinert[1]) u. a.)

	rote pro 1 mm³		Hämoglobin in 1 cm³ (g)	Hämoglobin Exstinktionskoeffizient (¹/₁₀₀ Verdünnung)	weiße pro 1 mm³	weiß : rot				Spezifisches Gewicht
	Francke[2])	Reinert	R.	Leichtenstern[3])	R.	R.	Moleschott[4])	dePury[5])	Hirt[6])	Schmaltz[7])
nüchtern	**5 279 000** (R')[8])				**7128** (R')[8])	**741** (R')		**357** (F')[9])	1716	
6h morgens	4 757 600	5 252 000	0,1354317		5125	1020				
6½ Frühstück	Fr.			—						
zw. 7 u. 8h Frühstück	—			L.					1899	
Minuten nach d. Frühstück									695	
" " " "										**7—8h** 1060,9
8h	[+ 6,8 %] 5 083 000	5 544 000 R.	0,1310111 R.	7h 1,461 8h 1,450	6030	900				
8½ Frühstück									1514	
½—3 Std. nach d. Frühstück							466	463		
4 " " " "				9h 1,469						
10h	5 143 000	5 456 500	0,1330953	10h 1,485 11h 1,477	5930	906				**8—11h**
12h	5 016 000	5 537 000 R.	0,1347596 R.	12h 1,500	6895	860				1060,0
12¼ Mittagessen					**7650** (L')[10])		**1617**, zunehmend bis **632** (S)[12])		1592	*bei Tag in den ersten 3 Lebenstagen höher als bei Nacht, im Mittel um 0,003 (E. Schiff)*
10 Min. nach d. Mittagessen										
½—1 Std. " " "	Ansteigen um 174 000—939 000 (W.)[11]) 15,5—19,4 % (S.)[12])				**8116** (L')			363 291	429	
1h Mittagessen	Fr.			L. 1,488						**11—2h** 1058,8
2h	[+ 17,2 %] 5 880 000	5 032 500	0,1269147	1,493	7540 **6973** (R')	660 **737** (R')	356 eiweißreiches 282 eiweißarmes Mahl	310	**303**(F')	*durch Nahrungsaufnahme bedingte Differenz von*
2 Stund. nach d. Mittagessen	**5 138 000** (R')				**9933** (L')					

4^h	5 570 000	5 300 000	0,1244497	3^h 1,460 4^h 1,409	8262	640				(Schölkoff)[13]) G. Oliver[14]) 0,0075—1 Stunde nach Mahlzeit —
5 Std. nach dem Mittagessen	5 212 000 (R')				7300 (R')	714 (R')	Die „Verdauungsleukocytose"[15]) und die angebliche Aenderung der Blutalkaleszenz durch Nahrungsaufnahme werden als nicht gehörig erwiesen hier nicht berücksichtigt.[16])			
6^h abends	5 183 000	5 389 000	0,1305624	5^h 1,422 6^h 1,412	7352	730				2—5^h 1058,8
zw. $7^1/_4$ u. 8^h } Abendessen	Fr. —	— R.		— L.						
8^h	[+ 4,6 %] 5 422 857	4 987 000	0,1319104	7^h 1,447 8^h 1,464	7284	680				5—8^h 1058,8
$^1/_2$—1 Std. nach d. Abendessen									554 1227	Trockensubstanz des Blutes s. Schlegel, p. 198
$2^1/_2$—3 „ „ „ „										
10 nachts	zu Bett	5 396 000	0,1331553	9^h 1,447 10^h 1,469	6286	850				
12		5 298 000	0,1329914	11^h 1,475 12^h 1,453	7701	680				
2		5 396 000	0,1384053		7573	710				
1—3				1,476						
4		5 283 000	0,1403060		7089	740				
4—6				1,458						

Beziehung zwischen Hämoglobingehalt und spezifischem Gewicht (Hammerschlag)[17])

spezif. Gewicht	Hämoglobin	spezifisches Gewicht		Hämoglobin		
1033—1035	25—30 %	1048—1050	(1050)	55—65 %	2—5 Monate	
1035—1038	30—35	1050—1053	(1052)	65—70	6—12 „	
1038—1040	35—40	1053—1055	(1054) Monti[18])	70—75	2—10 Jahre	Monti[18])
1040—1045	40—45	1055—1057	(1057)	75—85	2—4 Wochen	
1045—1048	45—55	1057—1060	(1060)	85—95	Neugeboren	

1) l. p. 205 c. p. 92. 7 tägige Selbstbeobachtung. 2) Über Tagesschwankungen des Gehaltes des Blutes an roten Körperchen etc. Münchener Dissertation 1882 p. 14. 8 tägige Selbstbeobachtung. 3) l. p. 221 c. p. 46 u. 47. 6 tägige Selbstbeobachtung. 4) l. p. 215 c. p. 116. 5) Virchow's Archiv 8. Bd. 1855 p. 302. 6) l. p. 218 p. 186. 7) l. p. 193 c. [Archiv] p. 151. 8) Reinecke l. p. 215 c. p. 148. 9) H. Frey l. p. 218 c. 10) v. Limbeck l. p. 215 c. Von 11 Fällen 6 mit passender Zeit ausgewählt. Die betr. Individuen hatten sämtlich vor dem Mittagessen 18 Stunden gefastet. 11) Wilbouchewitch l. p. 205 c. 12) Sørensen l. p. 205. 13) Zur Kenntniss des specifischen Gewichtes des Blutes etc. Berner Dissertation 1892 p. 13. 14) The Lancet, Vol. II for 1903 p. 942. 15) S. b. Grawitz, Klinische Pathologie des Blutes; 2. Aufl. 1902 p. 447, 455. 16) S. Litteratur bei H. Strauss, Zeitschrift f. klin. Medicin, 30. Bd. p. 321, 335; v. Noorden, Lehrbuch der Pathologie des Stoffwechsels 1893. 17) Centralblatt für klinische Medicin 12. Jahrgang 1891 p. 837. Nach eigenen und Schmaltz'schen Zahlen zusammengestellt. — Die Proportionalität wird übrigens bestritten (E. Schiff, l. c. p. 200). 18) l. p. 193 [Archiv] c. p. 166. Die Werte, auch für Hämoglobin, sind „mittlere", ohne die Grenzwerte.

Zusammensetzung des Blutes in verschiedener Höhenlage

		m über Meer	rote Körperchen pro 1 mm³	weiße Körperchen pro 1 mm³	Hämoglobin	spezif. Gewicht Blutkörperchen Volumen	
Laache	Christiania		4 974 000				Methoden u. a. p. 205
Schaper	Göttingen	148	5 225 000				
Meissen und Schröder[1])	Hohenhonnef	236		♂ 9683 ♀ 7933			
Reinert	Tübingen	320	5 322 600				
Stierlin	Zürich	412	5 752 000				
F. Wolff[2]) und Koeppe[2])	Auerbach (Voigtland)	400—425	574 800				
	Reiboldsgrün	700	♂ 5 970 000 ♀ 5 171 000		♂ 89 % ♀ 80 „ [Fleischl]	♂ 49,7 % ♀ 45,0 „ Volum der roten Körperchen	
v. Jaruntowski[3]) und Schröder	Görbersdorf	561	♂ 5 800 000 ♀ 5 244 000				
Schauman[4])	Dowrefjäll (Norwegen)	950	♂ 6 124 000 ♀ 5 498 000				je 3 Einheimische
Radovici[5])	Leysin	1450	♂ 6 048 000 ♀ 5 760 000				
Kündig[6])	Davos	1560	♂ 6 551 000 ♀ 5 804 000		♂ 132,3 ♀ 116,17 [Gowers]		14 Männer 10 Frauen
Voornveld[7])	„	„	♂ 6 290 000 ♀ 5 595 000		♂ 102,8 ♀ 86,9	♂ 1057,6 ♀ 1051,6	9 Männer, 8 Frauen
Egger[8])	Arosa	1800	7 005 000				10 einheimische Männer
Viault[9])	Morococha (Cordilleren)	4392	7 400 000 —8 000 000				in Lima 5 000 000

1) Münchener medic. Wochenschrift 1897 p. 610. — Beiträge zur Kenntniss der Lungentuberkulose, herausgegeben von Meissen, 1901 p. 334. 2) Münchener med. Wochenschrift 1893 p. 45. — [Köppe] Verhandlungen des Congresses für innere Medicin XII. Congress 1893 p. 278—281. 3) Münchener med. Wochenschrift 1894 p. 945. 4) Sch. u. Rosenqvist, Zeitschrift für klin. Medicin 35. Bd. 1898 p. 165 u. 166. Daselbst Litteraturangaben. Desgleichen in A. Fiessler, Wirkung der Verminderung des Luftdrucks auf das Blut. Tübinger Dissertation 1904. 5) Le climat des altitudes dans le traitement de la phthisie pulmonaire . . . Thèse de Paris 1896.
6) Correspondenz-Blatt für Schweizer Aerzte, 27. Jahrgang 1897 p. 7. Gesunde. 7) Archiv f. die gesamte Physiologie 92. Bd. 1902 p. 54 Litteratur. 8) Verhandlungen des Congresses für innere Medicin XII. Congress 1893 p. 263, 267, 269. 9) Comptes rendus de l'académie des sciences. T. CXI. 1890 p. 917.

		m über Meer	rote Körperchen pro 1 mm³	weiße Körperchen pro 1 mm³	Hämoglobin	spezif. Gewicht	
Veillon u. Suter[1])	Basel	266	> 6,4 %				
	Langenbrück	700	(umgekehrt < 5,5 %)				
Suter[2])	Basel	266	> bis zu 25 % im		> um 25 %		
	Serneus	985	Max.				
Karcher[3])	Basel	266	> 500 000 in 20				
	Champéry	1052	Tagen				
Egger (Selbstbeobachtung)	Arosa		7 300 000 } in				
	Basel		5 600 000 } 14 Tagen				
Egger	Arosa (s. o.)		> 702 000 bei Gesunden		> 16,35 in 33 Tagen		11 Fälle, wovon nur 3 ganz gesund
A. Mercier[4])	Zürich (s. o.)		5 650 000 } in				3 andere Vermehrung
	Davos (s. o.)		7 100 000 } 5 Monaten				um 800 000 — 1 500 000
Schauman	Helsingfors		♂ 5640000 ♀ 4848000				
	Dowrefjäll (s. o.)	950	♂ 6538000 ♀ 5776000				
Schumburg und Zuntz[5])	Berlin	42				1062	
	Zermatt	1632				1057	
	Bétempshütte	2800				1053	
Giacosa[6])	Alpe Lavez	2450					
	Monte Rosa	4632					
Solly[7]) Campbell und Hoagland[8])	Colorado Springs	1829	5 724 550				25 Studenten
			5 700 300				20 Personen
Holmes[7])	Pike's Peak	4212	6 788 000	Puls			seit 6 Monaten auf dem Gipfel
Campbell und Hoagland[8])	Colorado Springs	1829	5 845 000	80			10 Individuen
	10 000	3048	6 229 000	84			(4 Frauen) v. 16—51 J.
	Pike's Peak	4212	6 292 000	88			(Durchschnitt 27 Jahre)
	Colorado Springs	—	5 734 000	78			
					Blutdichte Serum-	Blutdichte Gesamtblut	
Zuntz, Löwy, Müller, Caspari[9])	Brienz	500	5 595 200—6 984 900		1021,2—1026,8	1053,0—1056,2	} 6 Versuchspersonen
	Brienzer Rothorn	2152	5 456 000—6 854 500	Tabelle p. 344/345	1021,7—1025,6	1054,9—1061,7	}
	Brienz		5 760 000—6 472 000	Sonst. Angab. p. 338 ff.	1021,2—1023,6	1052,0—1059,0	3 „
	Monte Rosa	4560	5 584 000—6 142 000	Liegen Sitzen Stehen	1024,9 u. 1026,9	1058,0—1059,2	4 bez. 2 „
	„		Zuntz[11])	80 92—108			
	„		Löwy	84 110			
	„		Caspari	66 96 109			

1) Archiv für experimentelle Pathologie und Therapie 39. Bd. 1897 p. 460. 2) ibid. p. 454. 3) ibid. p. 451. 4) Archives de physiologie normale et pathologique, année XXVI. 1894 p. 771. 5) Archiv für die gesamte Physiologie 63. Bd. 1896 p. 492. 6) Zeitschrift für physiologische Chemie XXIII. 1897 p. 326. 7) Zitiert bei 8). 8) The American Journal of the medical sciences. Vol. CXXII 1901 p. 655, 661. 9) Höhenklima und Bergwanderungen in ihrer Wirkung auf den Menschen 1906, Tabelle XXIV u. p. 191. 192, 344.

Hierher Tabelle p. 225.

Normale Zahl der Herzschläge und Pulse

Erwachsener	**71—72** pro Minute (A. W. Volkmann)[1])
und zwar 20—24 Jahre	71 (244 Fälle)
24—55 „	72 (681 „)

Schwankungen (b. Gesunden): bis zu 5 (Bleuler u. Lehmann)[2]). 3—8 (Stähelin).[3])

Pulsfrequenz in verschiedenen Lebensaltern

a) Mittelwerte des männlichen Geschlechts (Quetelet)[4])

Jahre	
0	136
5	88
10—15	78
15—20	69,5
20—25	69,7
25—30	**71**
30—50	70[5])

Beim weiblichen Geschlecht ist die Pulsfrequenz größer 1—4,5 Schläge pro Minute. Dalquen[6]) rechnet im Minimum 3, im Maximum 10 Schläge mehr.

b) Pulsfrequenz beider Geschlechter (Guy)[1]) (Steffen)[7])

Jahre	männlich		weiblich	
2—7	97		98	
8	**90**	} **83** (8—14)	**90**	} **88** (8—14)
9	**82**		**94**	
10	**86**		**90**	
11	**84**		**82**	
12	**82**		**90**	
13	**80**		**90**	
14	**78**		**80**	
8—14	76		94	
14—21	78		82	
21—28	73		80[5])	
28—35	70[5])		78	
35—42	68		78	
42—49	70[5])		77	
49—56	67		76	
56—63	68		77	
63—70	70[5])		78	
70—77	67		81	
77—84	71		82	

1) Die Haemodynamik nach Versuchen 1850 p. 427. Eigene Beobachtungen und solche von Guy, Artikel „Pulse" in The Cyclopaedia of Anatomy and Physiology edited by R. Todd, Vol. IV 1852 p. 184 (Ruhe, sitzende Stellung) p. 182—184 und Nitzsch, De ratione inter pulsus frequentiam et corporis altitudinem habita. Dissertatio Halae 1849. Eine ähnliche Tabelle bei Dalquen (s. u.) und Volkmann l. c. p. 436.

2) Archiv für Hygiene III. Bd. 1885 p. 215.

3) Deutsches Archiv für klin. Medicin 59. Bd. 1897 p. 86.

4) l. p. 6 c. [Riecke] p. 395.

5) Eine schon von Joh. Keppler, Opera omnia, edidit Ch. Frisch Vol. VI 1866 p. 248 für den erwachsenen Mann (Weib 80) aufgestellte Mittelzahl.

6) Die Schwankungen der Pulsfrequenz im gesunden Zustande. Giessener Dissertation 1868 p. 22.

7) Klinik der Kinderkrankheiten III. Bd. (Krankheiten des Herzens) 1889 p. 8, 9.

c) Mittlere Pulsfrequenz in verschiedenen Altersklassen beim Kind[1])

Jahre			Schwankungen zwischen Maximum u. Minimum	Minimum
0—1	134		59	101
1—2	110,6		52	84
2—3	108		50	84
3—4	108	98 (Barthez u. Rilliet)[2]) (für 3—5)	44	80
4—5	103		53	80
5	*unter* 100	(*Steffen*)		
5—6	98		58	70
6—7	92,1	84 (B. u. R.) (für 6—10)	56	72
7—8	94,9		45	72
8—9	88,8		46	72
9—10	91,8		52	68
10—11	87,9		52	56
11—12	89,7		56	60
12—13	87,9		45	67
13—14	86,8		48	66

d) Pulsfrequenz im ersten Lebensjahr

	männl.	weibl.		
Ende des Fötallebens		133—144	s. u. Physiologie der Zeugung, fötale Pulsfrequenz	
		146,26 bei Knaben 141,23 „ Mädchen	(Townsend)[3])	
1. Lebensstunde		136[4])	(Smith in New-York)	
1. Tag		126,5	(97—156) (Jacquemier)[5])	
		123	(Gorham)[6])	
1.—8. Tag [10 Min. — 31. T.]		124	(Letourneau)[7])	
4.—7. Tag		125	(Mignot)[8])	
1. Woche		128	(Gorham)	
		123	(Elsässer)[9])	
„		130 bei Knaben 124 „ Mädchen	v. Schoenebeck[10])	
2. Woche		133,4	(Elsässer)[9])	135 (Gorham) (für 2. Woche — 30 Tage)
3. „		131,4	„	
15—30 Tage	141	130	(A. Trousseau)[11])	
1.—2. Monat	133	130	„	148 (Gorham) (für 1.—6. Monat)
2.—6. „	113	139	„	
6.—12. „	113	127	„	
12.—21. „	114	126	„	
im 1. Jahr		110	(Steffen)	

1) Vereinfachte Tabelle nach Vierordt, Physiol. d. Kindesalters p. 308, zusammengestellt nach Guy, Nitzsch, Volkmann (l. p. 230 c.), Rameaux, Mémoires couronnés . . . . publiés par l'Académie Royale des sciences . . . . de Belgique T. XXIX 1858, Classe des sciences. – Die Tabelle bezieht sich auf 934 Individuen.

2) Traité des maladies des enfants. Deuxième édition, Tome premier 1853 p. 34.

3) The Boston med. and surgical journal 1896 May 14. — Ref. Jahrb. f. Kinderheilkunde 46. Bd. p. 218. Je 500 ausgetragene Früchte.

4) In den ersten Lebensstunden, nicht unmittelbar nach der Geburt, wo im Gegenteil die Frequenz öfters zu sinken scheint (Le Diberder, Smith), werden hohe Pulsfrequenzen beobachtet, von Elsässer 144,3 im Mittel, von Bouchut in der 4. Minute 140—208.

5) De l'auscultation appliquée au système vasculaire des femmes enceintes, ... Thèse de Paris 1837.

6) London Medical Gazette XXI 1837 p. 324.

7) Quelques observations sur les nouveau-nés. Thèse de Paris 1858 p. 12.

8) Recherches sur les phénomènes de la circulation etc. chez les nouveau-nés. Thèse de Paris 1851.

9) Erster Bericht über die Ereignisse in der Gebäranstalt und in der Hebammenschule des Catharinenhospitals zu Stuttgart von 1828—1835.

10) Die Pulsfrequenz der Neugeborenen in der ersten Lebenswoche. Würzburger Dissertation, München 1894 p. 16. 60 bez. 80 Beobachtungen. Bei p. 15 Kurve für die ersten 7 Tage nach 200 Beobachtungen.

11) Journal des connaissances medico-chirurgicales. 9e année 1841 p. 28.

Körperlänge und Pulsfrequenz

a) Beobachtete Pulsfrequenzen (A. W. Volkmann)[1])

mittlere Körpergröße (cm)	Pulsfrequenz pro Minute	Dauer eines Pulses in Sekunden
unter 50	151,5	0,40
50—60	139,8	0,43
60—70	126,6	0,47
70—80	116,5	0,52
80—90	110,9	0,54
90—100	106,6	0,56
100—110	101,5	0,59
110—120	93,6	0,64
120—130	92,2	0,65
130—140	87,7	0,68
140—150	85,1	0,71
150—160	77,8	0,77
160—170	73,2	0,81
170—180	71,9	0,83
180—190	72,5	0,83
190—200	73,4 (darunter junge Potsdamer Gardisten)	0,82
über 200	71,2	0,84

b) Aus den Körperlängen berechnete Pulsfrequenzen für die 13 ersten Lebensjahre

Nimmt man als Pulszahl für den männlichen Erwachenen 73, als Körperlänge 167,5 cm, so ist nach Rameaux die gesuchte Pulsfrequenz für eine jüngere Jahresklasse von der Körpergröße $l' = \frac{73\sqrt{167,5}}{\sqrt{l'}} = \frac{945,3}{\sqrt{l'}}$.

Die folgende Tabelle nach Vierordt, Physiologie des Kindesalters, 2. Aufl. p. 309.

Übrigens wirken die Lebensalter nicht bloß durch Vermittlung der Körpergröße, sondern auch noch in anderer Weise. Bei gleicher Körperlänge haben die durch stärkeren Stoffwechsel ausgezeichneten jüngeren Altersklassen die größere Pulsfrequenz [s. a. bei a]. Eine diesbezügliche Tabelle bei Volkmann, l. c. p. 433.

Jahre	Beobachtete Pulsfrequenz (s. p. 231)	Körperlänge (cm) nach Quetelet	Berechnete Pulsfrequenz (s. o.)	Körperlänge (cm) nach Liharžik	Berechnete Pulsfrequenz $\frac{73\sqrt{175}}{\sqrt{l'}}$
Neugeborener	134	50	133,7	50	150
1	110,6	69,8	113,1	80,07	119
2	108	79,6 } = 83,1	{ 103,7	93,53	109,9
3	108	86,7 }		103	104,9
4	103	93	98	110,8	101,1
5	98	98,6	95	118	97,9
6	92,1	104,5	92,4	124	95,6
7	94,9	110,5	89,9	129,8	93,4
8	88,8	116	87,8	135,2	91,5
9	91,8	122,1	85,6	140,2	89,9
10	87,9	128	83,5	145	88,4
11	89,7	133,4	81,8	149,4	87,1
12	87,9	138,4	80,3	153,8	85,8
13	86,8	143,1	79,0	158	84,7
(25	73	167,5	—	175	73)

1) l. p. 230 c. p. 431.

c) Einfluß der Körperlänge auf die Pulsfrequenz bei Gleichheit des Alters (Volkmann)[1])

Lebensjahr	Gruppe I (mm) (kleinerer Wuchs)	Beobachtete Pulsfrequenz	Gruppe II (größerer Wuchs)	Pulsfrequenz
1	459—538	146,5	538—750	123,1
2	715—766	124	772—847	111
3	785—872	113,2	878—950	104,3
4	814—930	111,7	930—991	110,2
5	785—1000	106	1000—1155	102,3
6	950—1040	102,5	1040—1150	99,9
7	1064—1145	101	1145—1295	93,8
8	1070—1174	97	1180—1280	98
9	1115—1236	90	1250—1427	89
10	1194—1260	93	1268—1451	88
11	1170—1320	88,5	1320—1495	85,9
12	1224—1370	91,3	1376—1467	81
13	1112—1420	87,6	1420—1562	89,3
14	1328—1448	89,5	1448—1770	86,6
15	1121—1526	81	1350—1631	81
16	1336—1560	81,86	1560—1780	84,4
17	1435—1608	80,4	1626—1812	82,9
18	1475—1656	76,2	1663—2125	75,7
19	1455—1700	76	1702—2183	78,7
20	1428—1668	77	1670—1942	73
21	1499—1690	76,6	1702—1992	73
22	1464—1702	75	1705—1992	71
23	1467—1740	69,6	1741—1972	71,2
24	1461—1656	73	1668—1976	71
25	1460—1689	75	1704—1966	65
25—30	1383—1645	71,6	1648—1835	70,3
30—35	1466—1689	68,7	? —1836	64,1
35—40	1400—1646	72,3	1647—1822	68
40—45	1520—1660	72,4	1665—1765	66,5
45—50	1400—1700	74	1702—1930	72
50—55	1481—1616	73,1	1625—1714	64
55—60	1444—1620	76,3	1623—1808	75,4
60—65	1501—1630	78	1630—1800	75,4

Rasse und Pulsfrequenz (Gould)

Die mittlere Pulsfrequenz betrug bei:

708 Mulatten 76,97 8284 weißen Soldaten 74,84

503 Indianern 76,31 1503 Vollblutnegern 74,02

Arbeit und Pulsfrequenz

Gehen in der Ebene (60—70 Schritt pro Minute) erhöht die Pulsfrequenz um 6—8 Schläge, die doppelte Geschwindigkeit um 10—16, $^1/_2$ stündige Dauer des Gehens um 26—28; Steigen auf steilerem Weg (90 Schritt pro Minute) um 40 Schläge (Nick)[2]).

1) l. p. 230 c. p. 429.

2) Beobachtungen über die Bedingungen, unter denen die Häufigkeit des Pulses im gesunden Zustand verändert wird. Preisschrift. Tübingen 1826 p. 36, 29, 35, 40. Daselbst auch ältere Angaben.

Leichte Bewegung steigert den Puls um 10—20 Schläge, starkes Laufen auf 140 und mehr; die Steigerung bleibt $^1/_2$—1 Stunde lang merkbar (Lichtenfels und Fröhlich)[1]).

Steiniger[2]) ermittelte bei regelmäßiger Schrittfolge, daß beim Gesunden der Puls mit der Schrittzahl synchron wird, im Rahmen von 90 bis 228 Schritten und zwar bei 90 Schritten erst nach 15 Minuten Marsch, bei 116—220 Schritten nach 5 Minuten, bei 228 Schritten schon binnen 1 Minute.

Nach raschem Ersteigen von 97 Treppenstufen fand K. Specht[3]) bei 34 Gesunden eine durchschnittliche Vermehrung der Pulszahl um 28,3 %.

Rasches Treppen Auf- und Absteigen steigert bei Gesunden die Pulsfrequenz um durchschnittlich 23 Pulse, den Blutdruck um 8 mm (A. Selig)[4]).

Nach Schnellauf (150 m in 21 Sekunden) Puls von 71 auf 144 (Tewildt)[5]).

Tanzen (Walzer), Schwimmen 50—70 Schläge mehr (Nick).

Nach 10 Kniebeugungen fand Leitensdorfer[6]) eine durchschnittliche Pulsvermehrung um 12,6 Schläge.

Arbeit am Ergostaten bis 10000 kgm verursacht Erhöhung bis 156 Pulse in maximo (Stähelin[7]), Christ)[7]). Nach geleisteter Arbeit tritt bei 1000 kgm die „Erholung" (das Aufhören der Beschleunigung) in 2 Minuten (oft schon nach 20—30 Sekunden) ein, bei 4500 kgm in der Hauptsache in 2 Minuten, jedenfalls aber in 10—15, bei großer Arbeit von 10000 kgm in 15—20—30 Minuten (Stähelin).

Bei Treten auf dem gebremsten Fahrrad fanden Grünbaum u. Amson[8]) Werte von 98 Schlägen über der Normalzahl als obere Grenze; am Ende der 1. Minute nach der Arbeit war die Zahl der Schläge um 20—30 bei größerer, um 40—60 bei großer Leistung gefallen.

(Reiten s. p. 235.)

Sonstige Einflüsse auf die Pulsfrequenz

A. Körperhaltung

Bei horizontaler Lage und Ruhe 65,01, bei vertikaler Haltung und Ruhe 74, nach Muskelbewegung 83,77 (R. v. Vivenot)[9]).

---

1) Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathemat.-naturwissenschaftliche Klasse Bd. III 1852 Abtheilung II p. 113.

2) Über das Verhältnis des Pulses zum Schritt. Leipziger Dissertation 1870 p. 15.

3) Über das Verhalten der Temperatur und des Pulses vor und nach Körperbewegung. Erlanger Dissertation 1904 p. 60.

4) Prager mediz. Wochenschrift 1905 Nr. 30 u. 31.

5) Archiv für die gesammte Physiologie 98. Bd. 1903 p. 347, auch Bonner Dissertation 1903.

6) Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1899 p. 579. [Münchener Naturforscherversammlung. Abteilung für Sanitätswesen, Sitzung II vom 19. Sept.].

7) l. p. 230 c. p. 84. — Christ, Basler Dissertation 1894.

8) Deutsches Archiv für klin. Medicin 71. Bd. 1901 p. 553.

9) Zur Kenntniss der physiologischen Wirkungen und der therapeutischen Anwendung der verdichteten Luft 1868 p. 336.

Liegen 66,62, Sitzen 70,05, Stehen 78,90 (Guy)[1].

Im Stehen 14 (2—34) Schläge mehr als im Liegen (Schapiro)[2], nach Galli[3]) (im Stehen) morgens 14, mittags 15, abends 17 Schläge mehr. —

Als größte Differenz zwischen Stehen und Liegen ermittelte Minassian[4]) nach 1 Minute Liegen 9—29 Schläge weniger, die Zunahme im Stehen nach 10 Minuten Liegen betrug 6—30 Schläge. — C. W. Crampton[5]) findet Schwankungen von 0—43 Schlägen (vgl. Blutdruck).

Über Verhalten im Hochgebirge s. p. 229.

Bei 6 5—14 jährigen Kindern (mittl. Alter 8,6 J.) fand Heilbut[6]) eine mittlere Differenz zwischen Liegen und Sitzen von 18,6.

Bei Stehen mit oder ohne Stütze ergeben sich 12 Schläge Differenz, beim Sitzen mit Anlehnung des Rückens 80, ohne Anlehnung 87 Schläge (Langowoy)[7].

Stehen mit hängenden Armen 94, mit erhobenen 87 Schläge (Marey)[8]; die Differenz beträgt 2—14 Schläge.

Untersuchungen bezüglich des Einflusses der Körperhaltung auf Blut- und Pulsdruck bei Erlanger u. Hooker.[9])

Mehrstündiges Fahren in der Chaise bewirkt 6—8 Schläge mehr, Reiten im Schritt 10—15 mehr, im Trab 40—50 (Nick).

Morgens findet Nick in Rückenlage 1—2 Schläge weniger als beim Liegen auf der rechten Seite, dagegen 1—2 mehr als beim Liegen auf der linken Seite, Bauch- und Rückenlage ohne Unterschied.

B) Nahrungsaufnahme (s. a. u. bei „Atmung").

Durch die Mittagsmahlzeit resp. die „Verdauung" Steigerung um 8—20 (16) Schläge.

Mittagsmahlzeit ohne Wein um 13,1 (Vierordt)[10])
" mit " " 17,5

---

1) Guy's Hospital Reports Vol. III 1838 p. 96.

2) Wratsch II 1881 p. 493 (russisch). — Untersuchung an 150 gesunden Soldaten.

3) Il Policlinico 1904, Marzo.

4) Untersuchungen über den Einfluss der Körperlage auf die Herzthätigkeit. Basler Dissertation 1895 p. 10. 18 Beobachtungen an 16 Personen.

5) Medical News 1905. 16. Sept.

6) Über Pulsdifferenz. Tübinger Dissertation 1850 p. 16.

7) Deutsches Archiv für klin. Medicin 68. Bd. 1900 p. 287 (Literatur p. 294).

8) Physiologie médicale de la circulation du sang 1863 p. 214, 215. Mittel aus 40 Versuchen.

9) The Johns Hopkins Hospital report. Vol. XII 1904 p. 145. Erlanger's Sphygmomanometer für Maximal- u. Minimaldruck.

10) Physiologie des Athmens mit besonderer Rücksicht auf die Ausscheidung der Kohlensäure 1845 p. 93, 194 u. 257.

Mittlere Steigerung der Pulsfrequenz durch die Mahlzeiten (E. Smith)[1])

		6	8	33	36	39 Jahre	Gesamtmittel Puls	Gesamtmittel Respiration
Frühstück	$8^1/_2$ h	14,6	16,6	16,3	13	12,3	**15**	**4,4**
Mittagessen	$12^1/_2$	9,3	17,6	10,6	11,5	11,3	**12**	**2,1**
Tee	$5^1/_2$	5,6	8,3	6,3	7,3	3	**6,1**	**2,1**
Abendessen	$8^1/_2$	ohne bemerkenswerten Einfluß						

Die Steigerung tritt innerhalb 1 (—2) Stunden ein.

Bei Aussetzen der Mittagsmahlzeit (nach 7 stündigem Fasten) Verminderung um 1—2 Schläge (Vierordt)[2]). Nach 10 stündigem Fasten, morgens früh, beobachteten Lichtenfels und Fröhlich 69,3 Schläge, 6 Stunden darauf 50, nach weiteren 4 Stunden 53,3.

C) Barometerstand. Steigen des Barometers um $1^1/_4$ cm vermehrt die Pulsfrequenz um 1,3 p. Minute (Vierordt)[2]).

D) Jahreszeit (P. Coste)[3]), 5 jährige Selbstbeobachtung, abends:

Monat	Frequenz	Monat	Frequenz
Januar	68,9	Juli	65,2 (? 64,6)
Februar	68,6	August	64,0
März	66,9	September	66,0
April	66,9	Oktober	67,1
Mai	64,9	November	69,8
Juni	64,0	Dezember	69,8

Puls in verschiedenen Klimaten s. u. b. „Körpertemperatur" (Tabelle Neuhauss).

E) Verschiedene Tageszeiten (vgl. o. Galli):

Morgens ist der Puls frequenter als abends um 10 Schläge (Guy)[4]), Selbstbeobachtung, sitzende Stellung (64—54).

F) Schlaf: 2—21 tägige Kinder 87 (76—104) — Valleix[5]).

Bei Brustkindern fand A. Vogel[6]) im Mittel 109 (92—136) Pulsschläge.

Trousseau (l. c.) gibt an:

	wachend	schlafend
14 Tage—6 Monate	140	121
6—21 „	121	112

Nach Allix[7]) tritt bei Neugeborenen im Schlaf eine Verminderung bis zu 40 Schlägen ein.

---

1) Medico-chirurgical Transactions of the Royal medical and chirurgical Society of London XXXIX 1856 p. 44—47. Übersetzt im Archiv des Vereins für gemeinschaftliche Arbeiten zur Förderung der Heilkunde III 1858 p. 505. Weibliche Individuen mit Ausnahme des 36 j. Beobachters.

2) l. p. 235 c.

3) Nature Vol. 44 1891, p. 35. Nach Wiener klin. Wochenschrift 1891 p. 437. Die Mittel von J. Hann berechnet und berichtigt.

4) Guy's Hospital Reports Vol. IV 1839 p. 64.

5) Clinique des enfants nouveau-nés 1838, übersetzt (Klinik der Kinderkrankheiten) von Bressler 1839 p. 8. — 11 Knaben, 2 Mädchen.

6) l. p. 109 c. p. 14. 24 Individuen.

7) l. p. 113 c. p. 71.

Nach dem Erwachen wird der Puls, bezogen auf die ganze erste Minute, um 4—6 Schläge frequenter (Niek).

Über die Beziehungen zwischen Atem- und Pulsfrequenz s. u.

Einer bestehenden Körpertemperatur (T) entspricht nach Liebermeister[1]) mit großer Annäherung eine Pulsfrequenz:

$$P = 80 + 8\ (T—37).$$

Hierher Tabellen p. 238.

Dauer und Celerität des Pulses

Unter 94 Gesunden hatten 47 eine Abweichung von der durchschnittlichen Dauer ihrer Pulse von 6—10 %, 24 von 11—15 %, 16 von 16—20 %; nur bei 4 waren die Schläge gleich lang (Rehfisch)[2]).

Differenzen über 0,1 Sekunden in der Pulsdauer sind nach Hüsler[3]) nicht selten.

Die Expansionszeit der Arterie verhält sich zur Kontraktionszeit beim Gesunden = 100 : 106 (Vierordt)[4]).

Nach der (jetzt adoptierten) Katadikrotie der normalen Pulswelle verhält sich Expansion: Kontraktion bezüglich der Zeit = 1 : 5—10 (Rive, Landois).

Blutdruck in den Arterien

Er läßt sich schätzen in den großen, dem Herzen nahen Arterien (Vierordt).[5])

	Quecksilber	Blutsäule
im Neugeborenen	= 111 mm	= 1443 mm
„ 3 jährigen	= 138 „	= 1794 „
„ 14 jährigen	= 171 „	= 2223 „
„ Erwachsenen	= 200 „	= 2600 „

Bei Amputierten (!) fand J. Faivre[6]):

Femoralis eines 30 jährigen Manns	120 mm Quecksilber
Brachialis „ 60 „ „	120 mm Quecksilber
„ „ 23 „ „	110 „ „

Vor Amputationen ermittelte Albert[7]) für

Art. tibial. anterior (peripherer Teil)	100—160 mm Quecksilber
beim Aufrichten eine Steigerung von	10—20 „ „

Esmarch'sche Entwicklung am anderen Bein steigert den Blutdruck um 15 mm.

Druck der Pulmonalarterie: Carotis = $^1/_{3,05}$ (Beutner)[8]).

Beim Pferd der Pulmonalarteriendruck = $^1/_3$ Carotisdruck (Faivre)[6]).

---

1) Handbuch der Pathologie und Therapie des Fiebers 1875 p. 467.

2) Berliner Verein für innere Medizin. Sitzung vom 4. Januar 1904 (Zentralblatt für innere Medizin 1904 p. 133).

3) Deutsches Archiv für klin. Medicin 54. Bd. 1895 p. 234, auch Basler Dissertation, Leipzig 1895.

4) Die Lehre vom Arterienpuls in gesunden und kranken Zuständen etc. 1855 p. 100

5) Physiologie des Kindesalters p. 316.

6) Gazette médicale de Paris XXVIe année 1856 p. 727, 729.

7) Medicin. Jahrbücher, herausgegeben von der K. K. Gesellschaft der Ärzte Jahrgang 1883 p. 249.

8) Zeitschrift für rationelle Medicin N. F. II. 1852 p. 97.

Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Pulses (m)

Beobachter	Alter etc.	Zahl der Fälle	In der Richtung nach der oberen Extremität	Bei Anhalten des Atems und Pressen	In der Richtung n. der unteren Extremität
Landois[1])	22 j. ♂ 170 cm Puls 65		5,772		6,431
Moens[2])			8 8,4 8,5	7,3 7 7,6	
Grunmach[3])	Erwachsener (mittelgroß)		5,123	4,278	6.620
Grunmach[4])	„		c. 9	Richtung nach der Carotis c. 6,6	c. 11
Grunmach[3])	10 j. ♂ 133 cm groß Puls 96		3,636		5,486
E. H. Weber[5])			9,24—7,92		
Thacher	7—15	3	4,63—5,55		
„	24—36	7	5,71—8,62		
„	40—46	5	7,01—8,54		

Verspätungsintervalle der Pulse (Sekunden)

Beobachter		Weg (cm)	Erwachsene	Weg (cm)	Kinder
Landois[1])	1. Herzton : Axillarpuls	30	(0,137)		
„	„ : Radialis		0,224		
„	„ : Pediaea		0,356—(0,349)		
„	Axillaris : Radialis	50	0,087		
„	„ : Pediaea		0,212		
Grunmach	Herzstoß : Carotis		0,10		
Czermak[6])	„ „		0,087		
Thacher	do. 24—36 Jahre		0,100	7—15 *Jahre*	0,096
„	do. 40—46 „		0,141		10 j. Knabe s. o. (Grunmach)
Grunmach[3])	Herz : Radialis	83	0,162	60	0,165
Czermak[6])	„ : „		0,159		
Grunmach	Herz : Pediaea	145	0,219	124	0,226
Czermak	„ : „		0,193		
„	Carotis : Radialis		0,094		0,072
Keyt[7])	„ : „	58	0,080		
Grunmach	„ : „		0,07		
„	Carotis : Pediaea		0,114		0,120
Hoorweg[8])	„ : „		0,133		
Czermak	„ : „		0,117		
Edgren[9])	Carotis : Femoralis	52	0,084		0,055
Czermak	Radialis : Pediaea		0,018		
Grunmach[3])	„ : „		0,05		

Der linke Radialpuls ist gegen den rechten verspätet um 0,01—0,03 Sekunden (Beaunis)[10]).

1) Die Lehre vom Arterienpuls 1872 p. 298—303. Die ( ) Werte aus den anderen berechnet. 2) Die Pulscurve 1878 p. 111. 3) Archiv f. Anatomie und Physiologie, physiol. Abtheilung 1879 p. 431 u. 430. 4) Virchow's Archiv 102. Bd. 1885 p. 70. 5) Berichte über die Verhandlungen der K. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathemat.-physische Classe. Jahrgang 1850 p. 196. — Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Spannungswellen für Kautschukschläuche wurde zu 10—18 m pro Sekunde bestimmt (E. H. Weber, Donders, Marey); Moëns fand 12—16 m. 6) Mittheilungen aus dem physiologischen Privatlaboratorium in Prag 1864 p. 24 [Gesammelte Schriften I. Bd. 2. Abtheilung 1879 p. 715]. 7) Sphygmography and Cardiography 1887 p. 41. 8) Archiv für die gesammte Physiologie 46. Bd. 1890 p. 132. 9) l. p. 225 c. p. 97. 10) Nouveaux éléments de physiologie humaine. 2ème édit. tome second 1881 p. 1027.

Alter	Beobachter	Zahl der Fälle männl.	Zahl der Fälle weibl.	Gefäß	Sphygmomanometer (von Basch)	eigene Instrumente	Tonometer (Gärtner)	Bemerkungen
Männer Gesunde überhaupt	v. Basch[1]				145—180 135—160			
	" (s. u.) Zadek[2]			Radialis	100—130 (70—150)			nach Mahlzeit 10—20 mehr
" "	Christeller[3]							
kräftiger Mann minder kräft. "	Friedmann[4]	1 1			133,8 119,8			
Frauen	Zadek[2]				140—150			
	Rabinowitz[5]			Brachialis Radialis	135 } Differenz 115 } 10—30			
20—30 j. Frauen	A. Eckert[6]			Temporalis	174			
	v. Basch[7] (s. o.)			Radialis Temporalis	110—160 90—120			
Gesunde	G. Kluge[8]			Radialis	135—165			pulsator. Druckschwankung (Hürthle)[10]
	M. v. Frey[9]			Radialis Digitalarterie		150—160 100—110		im Stehen 12 mm Hg P. 82 " Liegen 24 " Hg P. 70
	Hürthle[10]			Brachialis		c. 100 (in der Höhe des Herzens b. Stehen)		Nach Kornfeld (Wiener klin. W 1900 p. 358) zeigt Tonometer meist 25—30% höher als das Sphygmomanometer (Leichenversuche!)
	Bankovitsch[11]			Radialis	135—165			
	Federn[12]				80—90			
	Tschlenoff[13]				70	Mosso's Sphygmomanometer 300—400 g		Temporalis 30—50 höher als Radialis
	A. Frey[14] M. John[15]			Fingerarterien			90—120	
	Hill und Barnard[16]	junge Männer		Brachialis		110—130 (im Sitzen)		nach Hauptmahlzeit von 100 auf 115—120 (G. Oliver, s. u.)
Fortsetzung nächste Seite!	Kapsammer[17]						60 (als untere Lebensgrenze)	

1) Zeitschrift für klinische Medicin II 1880 p. 96, III 1881 p. 513. 2) ibid. II 1880 p. 514 u. 515, auch Berliner Dissertation 1880: Die Messung des Blutdrucks am Menschen mittelst des Basch'schen Apparates. 3) ibid. III 1881 p. 35, auch Berliner Dissertation 1880: Über Blutdruckmessungen am Menschen unter pathologischen Verhältnissen. 4) Medicinische Jahrbücher, herausgegeben von der K. K. Gesellschaft der Ärzte, Jahrgang 1882 p. 200 u. 201, je 10 tägige Beobachtung. 5) Blutdruckmessungen an unverletzten Gefässen des Menschen und der Thiere. Königsberger Dissertation 1881 p. 34. 6) Wratsch Bd. III 1882 p. 220 ff. (russisch). — Beobachtungen aus dem Elisabeth-Kinderhospital in St. Petersburg. Mittel aus beiden Temporales. 7) Berliner klin. Wochenschr. 1887 p. 181. 8) Die Messung des Blutdrucks am Menschen mit Hülfe des v. Basch'schen Sphygmomanometers. Kieler Dissertation 1893 p. 18, 20. 9) Chirurgische Beiträge, Festschrift für Benno Schmidt, Leipzig 1896 p. 79. 10) Deutsche medicin. Wochenschr. 1896 p. 577. 11) Die Messung des Blutdrucks am Menschen mit Hülfe des v. Basch'schen Sphygmomanometers. Würzburger Dissertation 1896 p. 11. 12) Wiener medicin. Presse 1898 p. 833. 13) Zeitschr. f. diätetische und physikalische Therapie I. Bd. 1898 p. 232 IV. Bd. 1901. 14) ibid. II. Bd. 1899. 15) ibid. V. Bd. 1902 p. 275. 16) British medical Journal. Vol. II for 1897 p. 904. 17) Wiener klinische Wochenschrift 1899 p. 1282.

Blutdruck (mm) **beim Gesunden** (Fortsetzung)

Alter	Beobachter	Zahl der Fälle männl.	weibl.	Gefäß	Riva-Rocci	Tonometer		Bemerkungen
	Gärtner[1])					105—130		Riva Rocci 30—40 höher als Gärtner (A. Huber)[14])
Arbeiter v. 17—30 J. Frauen	H. Hensen[2])	25	30	Radialis	137 132	100—160		Differenz am Tonometer zwischen einzelnen Fingern 5—10, selten 15 mm (Doleschal)[15])
Soldaten	Jellinek[3])	532				100—160 (80—185)		
Männer Weiber	Gumprecht[4])				140 120			
schwer arbeitende Männer u. Greise					160—200			
	Neisser (Stettin)[5])					90—100		
(sitzende Stellung)	Schüle[6])					100—110 (80—130)		
Männer Frauen	H. Weiß[7])					90—120 80—100		
	Pilcz[8])					2 Stunden nach dem Einschlafen 20—35 mm weniger		
junge Arbeiter und Soldaten	Hecht u. Langstein[9])						Blutdruckmesser v. A. Frey	bei 95 % auch der Blutdruck auf der bevorzugten Seite (Rechts- bzw. Linkshänder) 10 (5—20) mm höher
Männer	Hayashi[10])				132 (96—215)	111 (80—185)	297 (200—540)	
Frauen					128 (100—170)	106 (80—145)	344 (225—420)	
19—26 j. Männer	Schleisiek[11])					100—135 (75—160)		nach der Hauptmahlzeit 15—20 mehr,
	Grebner und Grünbaum[12])					105—125		vormittags
Gesunde	O. Strauß[13])			Radialis			300—450	

38—50 „	Masing[16])	3		145 (114—218)		
58—81 „		7		164 (114—225)		
	K. Hirsch[17])		Basch's Sphygmomanometer	90—120 (55—220)	100—140 (60—235)	Tonometer meist 10—20 höher
gesunde Greise von über 80 Jahren	A. Long[18])		Potain's Sphygmomanometer	ca. 170		
			Ellenbeuge r. / l.	Schläfe r. / l.	Fußrücken r. / l.	
51—60 J.	Ugroumoff[19]) (Basch's Sphygmomanometer)		119,7 / 123,3	94 / 95	94,3 / 92,2	
61—70 „			141,2 / 142,4	104,7 / 104,1	102,6 / 102,9	
71—80 „			155,1 / 152,4	110,5 / 111,2	105,2 / 102,7	
81—90 „			147 / 147,6	109,1 / 111,1	106,7 / 105,6	
unter 30 Jahren	M. Neu[20])			untere Grenze	80—100 (meist 90—115); ♂ 85, ♀ 80 physiol. Grenze 125	„Lebensgrenze" 45—40; respiratorische Schwankungsbreite 5—20; Differenzen zwischen beiden Seiten bis 15
	Boeri[21])			120—140		
	Potain[22])			Maximum	155	eigene Methode
				Minimum	51,5	
Soldaten	Karrenstein[23])	77	Radialis		101—126 (75—155)	
	J. Strasburger[24])			106 (90—125)		Differenz zw. systol. u. diastol. Druck / diastolischer Druck = „Blutdrucksquotient" = 0,254 (0,22—0,31)
	Keigi Sawada[25])			90—120		

1) Münchener medic. Wochenschrift 1900 p. 1195. 2) Deutsches Archiv für klin. Medicin 67. Bd. 1900 p. 461, 462. 3) Zeitschrift für klin. Medicin 39. Bd. 1900 p. 470. 4) ibid. p. 387. 5) Berliner klin. Wochenschrift 1900 p. 557. (Verein der Ärzte in Stettin). 6) ibid. p. 727. 7) Münchener med. Wochenschrift 1900 p. 70. 8) Wiener klin. Wochenschrift 1900 p. 279. 9) Deutsche med. Wochenschr. 1900 p. 513. 10) Vergleichende Blutdruckmessungen . . . mit den Apparaten von Gärtner, Rocci und Frey. Erlanger Dissertation 1901 p. 11, 23. 11) Untersuchungen mit dem Gärtner'schen Tonometer. Rostocker Dissertation 1901 p. 22, 36, 37. 12) Wiener medic. Presse 1899 p. 2033. 13) Blutdruckmessungen mit dem Frey'schen Apparate. Heidelberger Dissertation Ludwigshafen 1901 p. 22. 14) Correspondenz-Blatt für Schweizer Ärzte 1902 p. 432. 15) Vergleichende Untersuchungen des Gärtner'schen Tonometers mit dem von Basch'schen Sphygmomanometer, Basler Dissertation 1900 p. 53. 16) Deutsches Archiv für klin. Medicin 74. Bd. 1902 p. 270, 271, 278. 17) Deutsches Archiv für klin. Medicin 70. Bd. 1901 p. 233, 234. 18) De la tension artérielle, ses modifications chez les vieillards. Thèse de Lyon 1901 p. 22. 19) Vratch XIII 1892 p. 796. Mittelwerte. 20) Experimentelle und klinische Blutdruck-Untersuchungen mit Gärtner's Tonometer. Heidelberger Dissertation 1902 p. 249 [39], 251. Aus Verhandlungen des Naturhistorisch-medizin. Vereins zu Heidelberg VII. Bd. Gutes Literaturverzeichnis. 21) Gazzetta degli ospedali e delle cliniche 1902 Nr. 63. 22) La pression artérielle chez l'homme 1902. 23) Zeitschrift für klin. Medicin 50. Bd. 1903 p. 324, 328. 24) ibid. 54. Bd. 1904 p. 389. 25) Deutsche mediz. Wochenschrift 1904 p. 425.

Blutdruck (mm) beim Gesunden (Schluß)

Alter	Beobachter	Zahl der Fälle männl.	Zahl der Fälle weibl.	Gefäß	Riva-Rocci	Tonometer	Sphygmomanometer (v. Basch)	Bemerkungen
Erwachsene	G. Oliver[1])			Brachio-radialis	diastol. systol. Weiber	95—100 [80—120] 115—120 [90—150] 10 % weniger		eigene Methode: „Hämomanometer“
Säuglinge erste Monate	Neu H. W. Cook[2])			am Daumen	70—75	90		
$^1/_2$—1 Jahr					80—85			
2 Jahre					80—90			
3 „					90—100			
3—10 „					95—115			
$^1/_4$—12 „	H. L. K. Shaw[3])		45			90—110		
2—2$^1/_2$ „	A. Eckert			Temporalis			97	Die Eckert’schen Zahlen erscheinen zu hoch!
3 „	„			„			98	
4—4$^1/_2$ „	„			„			99,5	
4$^1/_2$ „	Zadek	1		Radialis			44	
5 „	Eckert			Temporalis			104	
2—6 „	Arnheim			„			99,4	
6—6$^1/_2$ „	Eckert			„			108	
7—8 „	„			„			110,8	
8 „	Kluge		1	„			35—45	
8—12 „	Arnheim			„			108,9	
9—13 „	Eckert			„			116,4	
10 „	Zadek	1		Radialis			56	
16$^1/_2$ „	„	1		„			100	
3—15 „	Hensen			„	116			
Kinder	Gumprecht				90—100	80—90		
„	Heim[4])		25			(75—95)		
1—2 (Krippe)	Kolossova[5])		340			80—85		
3—4 „	„					85		
5—7 Schulkinder	„					90—95		
8—10 Schulkinder	„					95—100		
11—13 Schulkinder	„					100—110		

1) The Lancet, Vol. II for 1905 p. 205. 2) American Journal of the medical sciences, Vol. CXXV 1903 p. 437. 3) Albany medical Annals 1900 February p. 88 (Ref. Jahrb. f. Kinderheilkunde 52. Bd. p. 272). 4) Deutsche medizin. Wochenschrift 1902 p. 321.
5) Pression sanguine chez les enfants . . . Thèse de Lausanne 1900 p. 7 u. 8.

Zur Unterdrückung des Radialpulses ist erforderlich eine Belastung von 419 (300—600) g Waldenburg[1])
550 (480—650) „ Schöbel[2]).

Bei 19—23 jährigen Männern findet Borgard[3]) einen Blutdruck von 240—530 g bei einer Weite der Radialis von 2,6—5 mm.

Über den Druck in den Lungengefäßen s. u. bei „Atmung" fin.

Blutdruck in den Kapillaren

Der Kapillardruck wird = $^1/_8$—$^1/_4$ des Aortendrucks angenommen.

Nagelglied des Fingers (N. v. Kries)[4]):

	mm Quecksilber
Hand 49 cm unter dem Scheitel	37,7
„ 20,5 „ „ „ „	29
„ in Scheitelhöhe	24
„ 84 cm Abstand vom Scheitel	54
bei normal durchströmtem Finger bis zum „Weißdruck"	70,5 = 9,93 g (8,75—11,45) g Natanson[5])
bei umschnürtem Finger	114—143
Am Ohr (v. Kries)	20

v. Basch[6]) findet den Druck mit seinem Kapillarmanometer = 28—30 Hg, das Verhältnis zum Druck der Radialis = 140 : 30 = 4,6; bei forcierter Exspiration $\frac{105}{38} = 2,7$.

Fasal[7]) ermittelte mit demselben Instrument 23—30 mm Hg.

Den Gesamtbetrag des Gefälles vom Abgang der kleinen Arterie bis zu den Kapillaren ist nach B. Lewy[8]) c. 1065 (400—1500) mm Blutdruck, wovon ca. $^4/_5$ auf das letzte Viertel des Gefäßgebietes fallen. Die Strömung von einer kleinen Arterie (0,5 mm Durchmesser) bis zur entsprechenden Vene verbraucht einen Blutdruck von c. 460—1700 mm.

---

1) Die Messung des Pulses und Blutdrucks am Menschen 1880. — (Pulsuhr.)

2) Ein Beitrag zur Messung des Blutdrucks, sowie der Stärke und Größe des Pulses am Menschen. Greifswalder Dissertation 1883 p. 26. Messung mit Landois' Angiograph.

3) Beitrag zur Messung der Arterienweite und des Blutdrucks am lebenden Menschen. Giessener Dissertation 1903 p. 16. Sticker's Arteriometer.

4) Berichte der sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Mathemat.-physische Classe XXVII 1875 p. 149, auch: Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig, mitgetheilt von C. Ludwig, X. Jahrgang 1875 (1876) p. 69. Die Messung geschah mit Glasplättchen, die bis zum Blasserwerden der Haut belastet wurden.

5) Über das Verhalten des Blutdrucks in den Capillaren nach Massenumschnürungen. Königsberger Dissertation 1886 p. 38, auch mitgeteilt von L. Hermann in: Archiv für die gesammte Physiologie 39. Bd. 1886 p. 386. Druckfläche am Finger 10,5 mm², Dauer der Belastung 15—20 Minuten.

6) Internationale Beiträge zur inneren Medicin. Festschrift für E. v. Leyden I. Bd. 1902 p. 74.

7) Archiv für Dermatologie und Syphilis 63. Bd. 1902 p. 343, 345.

8) l. p. 179 c. p. 470.

O. Strauß gibt den Kapillardruck als „sehr schwankend“, über 30 mm betragend an, G. Oliver 1 Stunde nach der Mahlzeit von 20 auf 35 erhöht.

Blutdruck in den Venen

c. $^1/_{20}$ des Drucks der betreffenden Arterie. —

A. Frey findet den „venösen“ Druck 10—25, O. Strauß 10—20 mm Hg (mit Frey'schem Blutdruckmesser). B. Lewy rechnet vom Beginn der Kapillaren bis zum rechten Vorhof 16—33 mm Hg.

In den großen Venen nahe dem Herzen gilt der Druck im allgemeinen für negativ bei der Inspiration, für positiv bei der Exspiration. Doch bemißt ihn Schatz[1]) in der Vena cava inferior in der Höhe der Nierenvenen für den Erwachsenen auf mindestens + 20 cm Wasserhöhe. — In den Lungenvenen soll kein meßbarer Druck sein (Faivre).

Einfluſs der Körperhaltung auf den Blutdruck

(vgl. Albert p. 237)

Schapiro (Sphygmomanometer):

im Liegen	123—148	mm Quecksilber
„ Stehen	113—133	„ „

H. v. Recklinghausen[2]) (Blutdruckmeßapparat):

	Druckhöhe in cm Wasser bezogen auf Höhe		
	d. Angulus Ludovici	d. Gehirnbasis	d. Knies
stehend	116	96	196
sitzend	123	103	168
liegend	125	115	135
ohne Kopfkissen	110	115	120

Friedmann (Sphygmomanometer):

Stehen : Sitzen	1 : 1,03
Sitzen : Liegen	1 : 1,06
Stehen : Liegen	1 : 1,10.

Neu (l. c. p. 240—43) findet beim Übergange vom Liegen zum Sitzen Zunahme um 5—25 Hg, gleichviel ob die Beine horizontal sind oder hängen; ebenso in $^4/_5$ der Fälle Zunahme von 5—20 Hg beim Liegen zum Stehen, dagegen Abnahme (in c. $^3/_4$ der Fälle) beim Sitzen zum Stehen um 5—25 mm.

C. W. Crampton gibt für den (am Oberarm gemessenen) systolischen Druck Schwankungen von + 18 bis — 12 mm Hg, für den diastolischen von 0 bis + 18 an (vgl. Pulsfrequenz p. 235).

1) Archiv für Gynaekologie V. Bd. 1873 p. 217.

2) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 46. Bd. 1901 p. 125. Doppelwandige mit Wasser gefüllte Kautschukmanschette, Registrierung mit dem Tonographen.

Arbeit und Blutdruck

(vgl. Normalwerte p. 239 ff.)

Beobachter	Art der Arbeit	Methode	Blutdruck (mm Hg)	Besondere Bemerkungen
v. Maximowitsch und Rieder[1])	Muskelarbeit am Ergostaten während 3—5 Minuten	Basch's Sphygmomanometer	Steigerung; Rückkehr zur Norm in 20—30 Min.	
L. Hill[2])	nach Laufen (400 yards)	Sphygmomanometer von Hill-Barnard	120—130	P. 100 } im Sitzen Normalw. c. 103—105,
	angestrengtes Lesen		125	P. 80 } im Sitzen im Schlaf 90—95
	angeregte Diskussion		130—140	P. 84 } im Sitzen bei 60 Pulsen
Kornfeld[3])				Lustgefühle bedingen Erniedrig.; Unlustgefühle Steigerung des Blutdrucks
Grebner u. Grünbaum	anstrengende Muskelarbeit	Tonometer	Steigerung 40—50 mm	
Masing	9 Männer v. 19—23 J. } Heben von Gewicht m. d. Bein in lieg. Stellg.	Riva-Rocci (am l. Oberarm)	38 mm } höchste Steigerung	
	3 „ „ 38—50 „		49 „	
	7 „ „ 58—81 „		50 „	
Gumprecht	Ergostat	Riva-Rocci	Steigerung um 13 mm (6—23)	
O. Moritz[4])	Arbeit von 25,2 kg. m. ausgeführt von 1 Finger		175	
	Arbeit von 567 kg. m. geleistet von 1 Arm		185	
Karrenstein			*vorher* / *nachher*	
	Bergsteigen 300 m (Hohenzollern)	Tonometer	103,3 / 103,1	in 44,2 % Erniedrigung in 39,5 „ Steigerung 172 Beobachtungen, vorher Flüssigkeitsaufnahme
	Bergsteigen, Selbstbeobachtung		107,2 / 96,6	45 Beobachtungen, vorher keine Flüssigkeitsaufnahme
	Exerzieren 2—3 Stunden		106,1 / 98,8	39 Messungen
Oertel[5]) (Selbstbeobachtung)	Besteigen der Brecherspitze (1687 m)	v. Basch's Sphygmomanometer		*Puls*
			zu Hause 124	84
			$2^3/_4$ St. spät. a. d. Spitze 143	128
			ebenda, 1 St. später 137	116
			zu Hause, $3^1/_4$ St. später 128	104
			ebenda, n. weit. $4^1/_2$ St. 126	84

1) Deutsches Archiv für klinische Medicin 46. Bd. 1890 p. 366. 2) The Lancet Vol. I for 1898 p. 283. 1 yard = 91 cm. 3) Wiener medic. Blätter XXII. 1899 Nr. 30 ff. — Festschrift der k. k. technischen Hochschule in Brünn zur Feier ihres 50 jährigen Bestehens . . . Brünn 1899. 4) Deutsches Archiv für klinische Medicin 77. Bd. 1903 p. 340. 5) Die diätetisch-mechanische Behandlung der chronischen Herzmuskelerkrankungen. Wien 1889 p. 47 in: Klinische Zeit- und Streitfragen, herausgegeben von J. Schnitzler, III. Bd. — auch in der „Allgemeinen Therapie der Kreislaufs-Störungen“ 2. Aufl. 1885 p. 164, wo noch andere Versuche.

Widerstandsfähigkeit und Elastizität der Klappen und Gefäfse

a) Klappen

Zum Zerreißen der Sehnenfäden der Valvula bicuspidalis ist erforderlich ein Druck von $1^1/_2$ Atmosphären
für die Semilunarklappen der Aorta 19, 20 25 cm Quecksilber (Potain)[1]
" " " " Pulmonalis 11,8—46,8 cm " (Barié)[2]

b) Berstungsdruck der Gefäße (Gréhant u. Quinquaud)[3] (vgl. die Zusammenstellung bei Triepel)[4]

Im Augenblick des Berstens beträgt der Druck auf 1 cm Arterienrohr vom Menschen 13—25 kg. Die Arterien sind im allgemeinen um so resistenter, je kleiner ihr Kaliber.

Eine normale Art. carotis oder femoralis berstet bei 7—8 Atmosphären Druck (unter patholog. Verhältnissen schon bei 5, selbst 3—2).

Die Venen bedürfen zum Bersten eines etwas größeren Drucks als die entsprechenden Arterien, z. B. Vena und Arteria iliaca wie 1,034 : 1 (Wertheim)[5].

c) Zugfestigkeit

Es reißt:

Jahre						
21, 30 (m.), 70	Arteria femoralis bei	140	166	170	g	(Wertheim)[5]
21, 70 (w.)	Vena " "	97	149		"	"
41 (w.)	" " "	358			"	(Valentin)[6]
21 (w.)	" saphena int. "	311			"	(Wertheim)[5]

1) L'Union médicale 45me année 1891 (Nr. 101) p. 279.
2) Revue de médecine 1881 p. 132.
3) Journal de l'anatomie et de la physiologie 21me année 1885 p. 287.
4) Einführung in die physikalische Anatomie 1902 p. 211 ff.
5) Annales de chimie et de physique IIIme série tome 21 1847 p. 394.
6) l. p. 172 c. p. 791.

d) Dehnbarkeit der Arterien
(Zusammenstellung bei Triepel, l. c. p. 196)

Beobachter	Bezeichnung des Gefäßes	Alter und Geschlecht	ursprüngliche Länge (mm)	Belastung 50	200	1000 g
				Verlängerung auf		
Polotebnow[1]	Femoralis	22 J. m.	75 [Länge nach d. Entlastung]	105 mm [75]	120 [80]	165 mm [81]
R. Hiller[2]	Aorta descendens			75 g		21,6 %
O. Israel[3]	Aorta abdominalis	normale Männer	50 (5 breit)	69,5		
			(10 breit)	100 g Belastung		% Verlängerung
Roy[4]	Querstreifen aus Aorta	2½	18	27		50
"		9	25	37,4		49,6
"		22	30	43		43,3
"		26 m.	28	41,5		48,2
"		71	45	52,5		16,6
"		76	49	59,8		22,0
Luck[5]	Carotis communis		höchste Dehnung bei 24 cm Quecksilber	= 1,306	der äußere Durchmesser bei 2 cm Hg = 1	
"	Iliaca externa			= 1,228		
Thoma (und Kaefer)[6]		19 J. m.		= 1,225		
	"	48 J. m.		= 1,201		

e) Dehnbarkeit der Venen
(vgl. Triepel, p. 215 ff.)

Die Dehnbarkeit der Venen ist sehr bedeutend; bei jugendlichen Individuen ist durch Dehnung um 50 % die Elastizitätsgrenze noch nicht überschritten (Braune[7]), K. Bardeleben[8])). Im lebenden Körper sind die Venen gedehnt, beispielsweise die V. cephalica um 41,3 %, die Saphena am Oberschenkel um 24, am Unterschenkel um 15,8 % (Bardeleben). V. basilica bei gestrecktem Ellbogengelenk um 43 % (Triepel).

f) Elastizitätskoeffizient (kg pro 1 mm^2)
(vgl. bei Triepel p. 199 u. 214)

Arteria femoralis (30 j. Mann) 0,052 (Wertheim)[9])
Arterie überhaupt 0,0726 (Wundt)[10])

1) Berliner klinische Wochenschrift 5. Jahrgang 1868 p. 362.
2) Über die Elasticität der Aorta. Hallenser Dissertation 1884.
3) Virchow's Archiv 103. Bd. 1886 p. 471.
4) The Journal of physiology III 1881 p. 125.
5) l. p. 174 c. p. 21 u. 25.
6) Virchow's Archiv 116. Bd. 1889 p. 10.
7) Beiträge zur Anatomie und Physiologie. Festgabe für C. Ludwig. Leipzig 1874 p. 1.
8) Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft 12. Bd. (N. F. 5. Bd.) 1879 p. 21.
9) l. p. 246 c.
10) Lehrbuch der Physiologie des Menschen 4. Auflage 1878 p. 32.

Aorta descendens 0,028 (O. Israel)[1]

„ „ (E zunehmend mit der Belastung!) — Moens)[2]

Dehnung in die Quere bei 100—450 g Belastung 0,0435—0,310

„ „ „ Länge „ 100—1000 g „ 0,020—1,130

Der Elastizitätskoeffizient der Venen kommt dem der Arterien sehr nahe.

Die systolisch ausgetriebenen Blutmengen (g)

(Schlagvolum des Herzens)

D. Passavant[3]	$1^1/_2$ Unzen	45
Th. Young[4]	$1^1/_2$ Unzen	45
Volkmann[5]		188 cm^3 = $^1/_{100}$ des Körpergewichts
Vierordt[6]		180
Huxley		100
A. Fick[7]		53—77
Hoorweg (l. c. p. 179)		47,1 = 44,7 cm^3
Tigerstedt[8]		51 = 0,00027 des Körpergewichts
„		69 berechnet aus der vermuteten Kreislaufsdauer
H. v. Hößlin[9]		73 resp. 76 (berechnet aus Herzgewicht bzw. Sauerstoffverbrauch).

Hierher Tabelle p. 249.

Druckkraft beider Ventrikel, tägliche Herzarbeit

Die Druckkraft verhält sich rechts : links

2 : 5 (Goltz und Gaule)[10]

1 : 3 (Beutner[11]), Marey).

Für eine Dauer der Herzrevolution von 0,8 Sek., Aortendurchmesser von 2,8 cm, Geschwindigkeit von 32 cm, Schlagvolum von 110 cm^3, Druck in Aorta von 12 cm, in Pulmonalarterie von 4 cm Quecksilber kommt man nach Nicolls (s. p. 249) auf eine Arbeit jeder Herzsystole von 0,23640 kg. m., eine stündliche Arbeit von 1000 und tägliche von 24000 kg. m. = 56 Kilo-Kalorien (vgl. dazu L. Hill, in Schäfer's Physiology II 1900 p. 42).

---

1) l. p. 247 c. p. 461. — (Berechnung von Triepel l. c. p. 201.)

2) l. p. 238 c. p. 105. (Genaueres bei Triepel, l. c. p. 200.)

3) Disputationum anatomicarum selectarum Vol. VII collegit etc. Albertus v. Haller (Göttingae) 1751 p. 332 (§ 5) in: Dan. Passavant, Dissertatio inauguralis mechanico-medica de vi cordis (1748).

4) Philosophical Transactions of the Royal Society of London for the year 1809 Part I p. 5.

5) l. p. 230 c. p. 209 Anmerkung.

6) Die Erscheinungen und Gesetze der Stromgeschwindigkeiten des Blutes 1858, 2. Ausgabe 1862 p. 104.

7) Untersuchungen aus dem Laboratorium der Züricher Hochschule 1869 p. 66.

8) Mittheilungen vom physiologischen Laboratorium in Stockholm, herausgegeben von R. Tigerstedt 8. Heft 1891 p. 242 (aus Skandinavisches Archiv für Physiologie III. Bd.). — Die (wahrscheinlich etwas zu kleinen) Werte abgeleitet aus Versuchen am Kaninchen.

9) l. p. 174 c. p. 125, 126.

10) Archiv für die gesammte Physiologie XVII 1878 p. 100.

11) l. p. 237 c. p. 118.

B. Lewy[6]) (vgl. Tabelle u.) berechnet für die Systole der rechten Kammer 0,04538 kg. m., so daß die Arbeit einer ganzen Herzrevolution einschließlich der Vorhöfe bei 60 cm³ Schlagvolum und einem Aortendruck von 2,13 cm auf nahezu 0,2 kg. m., die Stundenarbeit des Herzens auf 815, die Tagesarbeit auf rund 20 000 kg. m. bei ruhendem Körper sich beziffern würde. Wird 10 stündige äußere Arbeit geleistet (mit dem 4 fachen an Herzarbeit gegenüber der Ruhe), so ergibt sich eine tägliche Herzarbeit von 45 000 kg. m.

Unter der Annahme, daß der rechte Ventrikel und die Vorhöfe $^1/_3$ der Arbeit des linken Ventrikels leisten und der Voraussetzung eines Mehr an Sauerstoff von 7,15 % im arteriellen Blut und eines Sauerstoffverbrauchs des Herzens von 5 % (Tagesverbrauch 525 l), schätzt Zuntz[1]) die tägliche Herzarbeit auf 20 000 kg. m., die bei angestrengter Muskeltätigkeit sich entsprechend (4—6 fach) erhöht.

A. Loewy u. H. v. Schrötter[2]) berechnen die 24 stündige Herzarbeit zu 10 000 kg. m., d. h. zu 3,6 % der gesamten Tagesenergie, die Minutenherzarbeit pro Kilo Körpergewicht (bei 60 kg) zu 118 g. m.

Kreislaufszeit, zirkulierende Blutmassen, Arbeit des linken Herzens (Vierordt)[3])

Alter	Puls	Berechnete[4]) Zeit des Kreislaufs in Sekunden	Blutmenge (g) durch eine Kammersystole entleert	pro Sekunde in die Aorta übergetrieben	in 1 Min. zirkul. durch die Kapillarität der großen Blutbahn (vgl. p. 195)	durch 1 Kilogr. Körper	Arbeit der linken Kammer pro Sekunde in kg. m.
Neugeborener (3,2 kg schwer)	134	12,1	9,06	20,2	1 214	379	0,0292
3 Jahre (12,5 kg)	108	15,0	35,4	63,7	3 823	306	0,1143
14 Jahre (34,4 kg)	87	18,6	97,4	141	8 474	246	0,3134
Erwachsener (63,6 kg)	72	22,1	180	216	12 960	206	0,5668
do. (72 kg)	72	60,9	51±1,8	61,2±2,2	3 672±130	51	(*Tigerstedt*)[7]) für 1 Systole
Nicolls[5])	75	40	110				0,1788
B. Lewy[6])	70	60	60				0,135696

1) Berliner klinische Wochenschrift 29. Jahrgang 1892 p. 367. Sitzung des Vereins für innere Medicin in Berlin vom 21. Dezember 1891.

2) Zeitschr. f. experimentelle Pathologie und Therapie I. Bd. 1905 1. u. 2. Heft.

3) Physiologie des Kindesalters p. 314 u. 316. — Die Werte für die Arbeitsleistung u. a. dürften wegen des zu gross angenommenen Schlagvolums auf etwa $^2/_5$ zu reduzieren sein.

4) Sie ist nach Vierordt beim Säuger im Mittel gleich der Zeit, innerhalb welcher das Herz 27 (26—28) Schläge vollendet. — l. p. 248 c. p. 130.

5) Journal of physiology XX 1896 p. 407.

6) Zeitschrift für klinische Medicin 31. Bd. 1897 p. 321. Körper als ruhend vorausgesetzt. 7) l. p. 248 c.

Akustisches Maſs der Herztöne des Menschen (H. Vierordt)[1])

Die Einheit des Schalls stellt ein 1 mg schweres Bleikügelchen dar, das aus der Höhe von 1 mm auf eine 2400 g schwere Zinnplatte fällt. Das Maß der Schallstärke berechnet sich nach der empirisch gewonnenen Formel $p \cdot h^{0,59}$, wo p das Gewicht des Kügelchens, h die Fallhöhe bezeichnet. — Die Werte sind Mittelzahlen, gewonnen an 36, meist männlichen, Individuen.

	4—50 Jahre	21—38 Jahre
I. Ton an der Herzspitze (Bikuspidalis)	1) 752	1) 768
II. " " " "	5) 447	5) 479
I. " " " Aorta	8) 234	8) 259
II. " " " "	4) 513	4) 481
I. " " " Trikuspidalis	3) 576	2) 602
II. " über dem rechten Herzen	6) 400	6) 422
I. " an der Pulmonalis	7) 327	7) 332
II. " " " "	2) 624	3) 568

Geschwindigkeit der Blutbewegung in den Gefäſsen

a) In den Arterien

Sie kann für die Karotis auf c. 260 mm veranschlagt werden, eigentliche Durchschnittswerte sind bei den sehr wechselnden Geschwindigkeiten für die einzelnen Gefäßgebiete schwer aufzustellen.

In größeren Arterien bewirkt die Herzsystole eine Geschwindigkeitszunahme von 20—30 % (Vierordt)[2]).

Volkmann gibt für das Pferd an:

Karotis 300 mm, Maxillaris 232 mm, Metatarsea 56 mm.

b) In den Kapillaren

0,5—0,8 mm pro Sekunde (Mittelschicht) bei Säugern,
für die Netzhautkapillaren des Menschen 0,6—0,9 mm (Vierordt)[2]).

c) In den Venen

Von der Blutgeschwindigkeit in den Arterien nicht wesentlich abweichend (Cyon und Steinmann)[3]), im übrigen sehr wechselnd.

In der V. jugularis des Hunds fand Volkmann[4]) 225 mm (Karotis des Hundes 205—329).

---

1) Die Messung der Intensität der Herztöne 1885 p. 60 und 61.
2) l. p. 248 c. p. 148 u. 112.
3) Mélanges biologiques de l'académie impériale de St. Pétersbourg VIII 1871 p. 53.
4) l. p. 230 c p. 195.

Blutversorgung der Organe nach Tierversuchen (vgl. Tigerstedt p. 249)

Durch 100 g Körper zirkuliert pro Minute
bei Kaninchen 5,1 cm^3 (Tigerstedt)
„ Pferd in der Ruhe 8,3 cm^3 (Zuntz)[1])
„ „ mittlere Arbeit 15,2 „
„ „ maximale „ 70 „
durch 100 g Herzmuskel d. Hundes 30 „ (Bohr u. Henriques)[2]).

Ferner verhält sich beim Hund nach Berechnungen aus den Gewichten der Organe und den Arteriendurchmessern die Blutversorgung vom Gesamtkörper : Herz und Niere = 1 : 3,6 : 10, oder nach anderer Rechnung. Hirn : Herz : Niere = 1 : 8 : 26 (R. Thomé)[3]).

Viskosität des Blutes — Transpirationskoeffizient

Verglichen mit destilliertem Wasser von 38° erfordert Hundeblut einen 4,7 mal, Katzenblut einen 4,2 mal größeren Druck, um in derselben Menge durch dieselben Röhren getrieben zu werden (Hürthle)[4]).

B. Lewy[5]) findet die Reibung von Tierblut 3,5 mal größer, als die des destillierten Wassers; den Reibungskoeffizienten der inneren Reibung (η) für Blut = 0,00025 (gegen Wasser 0,000070). Hirsch u. Beck[6]) ermittelten für Menschenblut von 1045—1055 spez. Gewicht 5,1, wenn Wasser von 38° = 1. Serum von Menschenblut zeigt $1^1/_2$ so große Ausflußzeiten, als Wasser von derselben Temperatur; die relative innere Reibung (ϱ) berechnet sich bei einem gesunden Mann auf 1,72 (Th. Pfeiffer)[7]).

Fr. Trommsdorff[8]) gibt den Quotienten der inneren Reibung im Verhältnis zu Wasser für Blut zu 6,02, für Serum zu 1,65 an.

Der Transpirationskoeffizient für Menschenblut ist im Mittel 0,41, wenn der des Wassers = 1 ist (C. A. Ewald)[9]).

Absorptionskoeffizient der Blutgase[10])

a) für Wasser

Temperatur	Sauerstoff (Winkler)	Kohlensäure (Bohr)	Stickstoff und Argon (Bohr u. Bock)	Kohlenoxyd (Winkler)
0	0,0489	1,713	0,0239	0,0354
10	0,0380	1,194	0,0196	0,0282
20	0,0310	0,878	0,0164	0,0232
30	0,0262	0,665	0,0138	0,0200
40	0,0231	0,530	0,0118	0,0178

1) Der Stoffwechsel des Pferdes 1898 p. 404.
2) Skandinavisches Archiv für Physiologie V. Bd. 1895 p. 232.
3) Archiv für die gesammte Physiologie 82. Bd. 1900 p. 498, 500.
4) ibid. p. 438. — Deutsche medizin. Wochenschrift 1897 p. 811.
5) l. p. 179 c. p. 447.
6) Deutsches Archiv für klin. Medicin 69. Bd. 1901 p. 519.
7) l. p. 202 c. 1897 p. 252.
8) Untersuchungen über die innere Reibung des Blutes. Göttinger Dissertation, Leipzig 1900 p. 19. Blut der V. saphena zweier kräftiger Männer.
9) Archiv für Anatomie und Physiologie, physiologische Abtheilung 1877 p. 224 u. 1878 p. 604, wo 0,46 angegeben ist.
10) Tabelle nach Bohr im Handbuch der Physiologie des Menschen, herausgegeben von Will. Nagel, I. Bd. 1. Hälfte 1905 p. 60.

b) für die einzelnen Blutbestandteile (des Hundes)
(berechnet von Bohr)[1])

	Sauerstoff 15°	Sauerstoff 38°	Stickstoff 15°	Stickstoff 38°	Kohlensäure 15°	Kohlensäure 38°
Blutplasma	0,033	0,023	0,017	0,012	0,994	0,541
ganzes Blut	0,031	0,022	0,016	0,011	0,937	0,511
Blutkörperchen	0,025	0,019	0,014	0,010	0,825	0,450
Kalbsblut (1038 sp. Gew.) für Körpertemperatur	0.0262		0,0130		(Lothar Meyer)[2])	

%-Gasgehalt des Menschen- und Tierbluts

[Eine umfassende Gasanalyse des Menschenbluts fehlt]

	venös Kraus)[3])	arteriell (Pflüger)[4]) 0° 1 m Druck Karotis	arteriell (Pflüger)[4]) 0° 1 m Druck Femoralis	venös Zuntz[5]) Differenz gegen arterielles	abgerund. Werte von Bohr[6]) arter.	abgerund. Werte von Bohr[6]) venös
Kohlensäure	33,374	28,7	29,5	+ 9,2 (8,2)	43,6	50,0
Sauerstoff	(31,34—35,96)	13,9	13,99	— 8,15 (7,15)	2.0	1,2
Stickstoff	—	1,4	1,5	—	1,2	1.2
Argon	0,053 (Bohr)[7])					
"	0,042 (Regnard u. Schloesing fils)[8]).					

Gasgehalt des Serums

Hund	Auspumpbare Kohlensäure	39,9 %	Pflüger[9])
	Gebundene "	7,1 "	"
	Sauerstoff	0,1 "	Zuntz[10])
	Stickstoff	0,2 "	Pflüger
		2,2 "	"

Kohlensäure im Blut und Serum

Hund	Cruor	46,8	% CO^2	Zuntz[10])
	Serum	53,8	" "	"
Pferd	Blut	46,55	" "	Fredericq[11])
	Serum	55,04	" "	"

1) l. p. 251 (Anmerkung 10) c. p. 63.
2) Zeitschrift für rationelle Medicin N. F. 8. Bd. 1857 p. 256, auch Würzburger Dissertation (Göttingen) 1857: Die Gase des Blutes.
3) l. p. 200 c. p. 118 Aderlassblut der Mediana. 5 20—56 j. Individuen.
4) Archiv für die gesammte Physiologie I. Bd. 1868 p. 288 und 289. Hund. 44 Analysen von Carotisblut, 27 von Blut der Femoralis von Setschenow, Schöffer, Sczelkow, Nawrocki, Hirschmann, J. Sachs und eigene.
5) Hermann's Handbuch der Physiologie IV. Bd. 2. Theil 1882 p. 37 u. 39. Berechnetes Mittel aus Tierblutanalysen von Schöffer, Preyer, Pflüger, A. Ewald, Finkler, P. Bert, Mathieu u. Urbain. Die ( ) sind korrigiert.
6) l. p. 251 c. c. p. 83.
7) ibid. p. 120. Hundeblut.
8) Comptes rendus de l'académie des sciences t. CXXIV 1897 p. 302. Pferdeblut.
9) Über die Kohlensäure des Blutes 1864 p. 11. Arterielles Blut. 2 Analysen.
10) Centralblatt für die medicin. Wissenschaften V 1867 p. 530. 2 Analysen.
11) Recherches sur la constitution du plasma sanguin 1878 p. 49. 8 Analysen.

Sauerstoff des Hämoglobins, Bindung von Sauerstoff und Kohlensäure

1 g (Rinder-)Hämoglobin vermag bei 0° und 760 mm Druck 1,34 cm^3 Sauerstoff zu binden (Hüfner)[1].

Sättigung des Bluts mit Sauerstoff zu $^9/_{10}$ tritt bei Zimmertemperatur bei einem Partialdruck von 14—16 mm, bei Körpertemperatur erst bei einem solchen von c. 100 mm ein (P. Bert)[2]; bei 15 mm (und Körpertemperatur) ist das Blut nur etwa zur Hälfte mit Sauerstoff gesättigt. — Das Venenblut (des Menschen) ist zu 60—65 % der aus der atmosphärischen Luft aufnehmbaren Menge mit Sauerstoff gesättigt (Loewy u. v. Schrötter).

Die von der Alkaleszenz abhängige Bindung der Kohlensäure beträgt (im Rindsblut) 53 % bei einer Alkaleszenz von 445—413 mg CO^3Na^2 für 100 cm^3 Blut, bei 10 % bzw. 20 % Verminderung der Alkaleszenz beträgt die Kohlensäuremenge 42,5 bzw. 30,3 % (Jaquet)[3]. Nach Fr. Kraus[4]) ist im Serum wesentlich mehr CO^2, als in den Blutkörperchen, beispielsweise im Menschenblutserum 13,19 % gegen 4,54 in den Körperchen.

Spannung der Blutgase

	Kohlensäure	Sauerstoff	
	(% einer Atmosphäre)		
im normalen Arterienblut	2,8	3,9	(Straßburg)[5]
„ venösen Herzblut	5,4	2,9	
venöses Blut (Mensch bei Körperruhe)	5,94	5,3	(Loewy u. v. Schrötter)

Die aus der Spannung des Kohlenoxyds (Bestimmung mit dem „Tonometer") berechnete Sauerstoffspannung im arteriellen Blut geben Haldane u. Smith[6]) für den Menschen = c. 200 mm Hg oder 26,2 % einer Atmosphäre, bzw. (bei einem CO gehalt der Inspirationsluft von 0,052 %) zu 293 mm oder 38,5 % an.

Atmung

Atmungsfrequenz pro Minute

Erwachsener 16—18 Atemzüge
20 (10—24) Hutchinson[7])
19,35 Ruef[8])

1) l. p. 219 c. [Archiv] p. 176. 2) La pression barométrique 1878 p. 683 ff.
3) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 30. Bd. 1892 p. 311.
4) Über die Vertheilung der Kohlensäure im Blute. Festschrift der Universität Graz aus Anlass der Jahresfeier am 15. XI. 1897.
5) Archiv für die gesammte Physiologie VI 1872 p. 96. Hundeblut.
6) Journal of Physiology XX 1896 p. 517, XXII 1897/98 p. 235. Mittel aus 10 bzw. 9 Versuchen.
7) Artikel „Thorax" in Todd's Cyclopaedia of Anatomy and Physiology Vol. IV 1852 p. 1085. 1731 Individuen.
8) Mitgeteilt von Rameaux, l. p. 231 Anmerk. 1 c. p. 27 u. 28. 100 18—40 j. Arbeiter der Strassburger Tabaksfabrik. Puls 77,89.

16 Quetelet[1])
13,5 Funke[2])
12 (11,9) Vierordt[3])

Neugeborener (wachend) ca. **40**
(58) Gorham[4])
46 Rennebaum[5])
44 Quetelet[1]), Allix[6])
35 Mignot
23—44 Monti[7])
50 Dohrn[8]) — 47 beim Schreien, 62 bei ruhigem Atmen.

Verhältnis von Respiration und Puls in verschiedenen Lebensaltern (s. a. p. 230, 231, 236)

Alter	Beobachter	Geschlecht	Respiration pro Minute	Puls pro Minute	Respiration : Puls 1 :
6 Wochen	Salathé[9])		52	130	2,5
bis zu 3 Jahr	Allix[10])		35—40		
1—4 Jahre	Monti[10])		20—36		
2—5 "	Barthez u. Rilliet[11])		20—32		
5 "	Quetelet[10])	m.	26	88	3,38
6 "	E. Smith[12])	w.	20,6	94,2	4,5
8 "	"	w.	20,8	80	3,9
6—10 "	Barthez u. Rilliet		20—28	—	—
6½—14 "	Rameaux[13])	m.	21,5—24,9	—	—
15—20 "	Quetelet	m.	20 (16—24)	69,5	3,48
20—25 "	"	m.	18,7 (14—24)	69,7	3,73
25—30 "	"	m.	16 (15—21)	71	4,44
33 "	Smith[12])	w.	18,3	73,4	4
36 "	"	m.	17,8	72,2	4,1
39 "	"	w.	17,8	61	3,4
30—50 "	Quetelet[10])	m.	18,1 (11—23)	70	3,87
Erwachsener			(18—)16	72	(4—)4,5

Eine geringfügige Vermehrung der Atmung, 1,5—2 Atemzüge in 20 Sekunden, bewirkt eine Beschleunigung des Pulses um durchschnittlich 2,6 Pulse = 3—12 Schläge pro Minute, forcierte Atmung um 15—18 Schläge pro Minute (Brasch u. Gathmann)[14]).

1) l. p. 2 c. [Riecke] p. 395 u. 394.
2) Lehrbuch der Physiologie 2. Auflage 1. Bd. 1858 p. 369.
3) l. p. 235 c. p. 19. Bei vollkommener körperlicher Ruhe. 75,5 Pulse.
4) London medical Gazette Vol. XXII 1838 p. 203.
5) Die Athmungscurve des neugeborenen Menschen. Jenenser Dissertation 1884 p. 29.
6) l. p. 113 c. p. 25.
7) Österreichisches Jahrbuch für Paediatrik IV. Jahrgang 1873 (1874) p. 175.
8) Zeitschrift für Geburtshülfe und Gynaekologie 32. Bd. 1895 p. 54. 298 Beobachtungen während der zehn ersten Lebenstage.
9) Recherches sur les mouvements du cerveau. Thèse de Paris 1877.
10) s. o. (diese Seite) — Bei Quetelet 300 Beobachtungen.
11) l. p. 231 c.
12) l. p. 236 p. 37 u. 40.
13) l. p. 231 Anmerkung 1 c.
14) Fortschritte der Medicin 18. Bd. 1900 p. 65, 66.

Sonstige Einflüsse auf die Atmungsfrequenz

Körperhaltung: (Guy)[1]) bei 64 Pulsen

Liegen 13,	Sitzen 19,	Stehen 22 Atemzüge
„ 4,9	„ 3,3	„ 2,9 Verhältnis Puls : Respiration.

Der Neugeborene atmet bei senkrechter Körperlage $^{1}/_{3}$ häufiger.

Nahrungsaufnahme (s. a. p. 271 u. 236) steigert die Atmungsfrequenz; während der „Verdauung" ist sie 1,72 Atemzüge p. Minute höher (wenn vorher 7 Stunden lang keine Nahrung zugeführt war); die Mahlzeit, bei gewöhnlichem Regime, steigert, ob mit oder ohne Wein, um 1,22 (Vierordt)[2]).

Aussetzen der Mittagsmahlzeit bedingt Verminderung um c. $^{1}/_{2}$ Respiration (Vierordt)[2]).

Temperaturerhöhung der Außenluft vermindert die Respiration für 1° C pro Minute etwa um 0,054. Bei 8,47° wurden 12,16, bei 19,4 11,57 Respirationen im Mittel gefunden (Vierordt)[2]).

Barometerstand. Ein Steigen des Barometers um c. $1^{1}/_{4}$ cm vermehrt die Atemzüge um 0,74 p. Minute (Vierordt)[2]).

Jahreszeit. Im Frühling ist die Frequenz um 32 % größer, als Ende Sommer (E. Smith)[3]).

Schlaf (s. a. u.).

Im schlafenden Erwachsenen Verminderung der Atmungsfrequenz um c. $^{1}/_{4}$ (Quetelet). Beim Kind ergibt eine Zusammenstellung:

	Gorham			Allix[4])
	Schlaf	Wachen (senkrechte Körperhaltung)	Wachen (z. Teil wagerechte Körperhaltung)	Schlaf
Neugeborene bis zum 10. Tag	41	58	46	37
3—4 Wochen (A. Vogel)[5])	26,4	—	—	—
bis zu 6 Monat (Bendix)[6])	37	—	—	—
5—10 Monate	—	—	44,3	37
7—12 „ (Bendix)	36	—	—	—
14—22 „	26	38	38,4	29,9
2—4 Jahre	23,5	28,5	37,6	29,3

H. v. Recklinghausen[7]) findet beim schlafenden Neugeborenen 68 Atemzüge, bei vollkommen ruhigem Schlaf 62.

Schreien. Bei Säuglingen bis zum 6. Monat findet Bendix[6]) beim Schreien 31 Atemzüge gegenüber 51 in der Ruhe, bei 7—12 monatlichen 22 gegenüber 49.

---

1) Dr. Hooper's Physician's Vademecum. New edition etc. by Guy 1842.
2) l. p. 235 c. p. 93—95, 257, 79.
3) Proceedings of the Royal Society of London Vol. IX 1859 p. 613.
4) l. p. 113 c. p. 26 u. 206.
5) l. p. 109 c. p. 15. 22 Individuen.
6) Eulenburg's Encyclopädische Jahrbücher der gesamten Heilkunde. Bd. XIII 1906 p. 64.
7) l. p. 128 c. p. 458.

Verschiedene Tageszeiten (s. a. p. 271 ff.). — (Vierordt)[1]:
Morgens sinkt die Atemfrequenz bis Mittag (10^h 11,9. 12^h 11,5)
steigt unmittelbar nach dem Mittagessen (1^h 12,4)
erreicht ein Maximum eine Stunde nach demselben (2^h 13,0)
und sinkt dann wieder bis zum Abend (7^h 11,1).
Guy (s. o.) gibt morgens 17, abends 15 an.

Atmungsgröfse

a) bei Erwachsenen (vgl. b. „Gaswechsel“ bes. p. 267, 271. 272).

pro Exspiration (bei ruhigem und unbefangenem Atmen) „Atmungsluft“ = 500 cm³ (Vierordt)[2])

	pro Minute	pro Stunde	pro 24 Stunden
bei 12 Atemzügen	6000 cm³	360 000 cm³	8 640 000 cm³
nach Regnard[3]) bei einem Mann von 160 cm Höhe u. 60 kg Gewicht		550 000—600 000	13 200 000 —14 400 000

Inspiration bei 18—29 j. Individuen (Graziadei)[4])

	pro Viertelstunde		
männlich	143 300 cm³ (114 200—171 300)	weiblich	142 700 cm³ (114 200—197 500)

Die tägliche Schwankung nach E. Smith[5]) 11 469 500 —22 939 100

b) bei Kindern

Neugeborene	pro Inspiration (Allix)[6])	40—50 cm³
	„ Exspiration (Eckerlein)[7])	35

Dohrn (l. p. 254 c.) findet für die ersten 10 Lebenstage im Mittel 45 cm³, bei ruhigem Atmen 39,3 cm³, beim Schreien 47,7. Von 38 cm³ am ersten Tage gleichmäßiger Anstieg zu 44 am 5. u. 50 cm³ am 9. u. 10. Tag, keine Abnahme am 3. Tag (s. u.).

Vom 1.—14. Lebensjahr (Gregor)[8]).

Alter	cm³	Gewicht (kg)	% Zunahme der Atmungsgröße	% Zunahme des Gewichts
1. Lebenshalbjahr	48	3,77	—	—
2. „ bis 2. Jahr	85—129	7,7—12	129—270	204—318
3—7 Jahre	124—221	14,3—19	146—171	158—186
8—14 „	221—395	22—29	179	154

1) l. p. 235 c. p. 70 und Tafel am Schluss.
2) Genau 507 bei 37° und 758 mm Druck (= 446,5 bei 0° und 760 mm) nach zahlreichen Versuchen. l. p. 235 c. Ältere Angaben bei Vierordt, Artikel Respiration in Wagner's Handwörterbuch der Physiologie II 1844 p. 836.
3) Recherches expérimentales sur les variations pathologiques des combustions respiratoires 1879 p. 135 u. 143.
4) Gazzetta degli ospedali 1886 Nr. 89 u. 90.
5) The Lancet 1857 Vol. I p. 480 (Sitzung der Royal Society vom 30. April 1857).
6) l. p. 113 c. p. 31.
7) l. p. 50 c. p. 165 u. 166; Tabelle p. 164.
8) Archiv für Anatomie und Physiologie, physiologische Abteilung 1902, Supplement-Band p. 112. — 6 Säuglinge, 9 ältere Kinder.

Luftwechsel pro Minute in Litern

	Eckerlein[1])	Büchner[2])	v. Recklinghausen
Neugeborener	1,4 (ruhiges Atmen 51 Respirationen)	1,576	1,37 (für 3 kg Gewicht)
u. 1. Tag	1,7 (tiefes Atmen)		
	2,5 (Schreien 42 Resp.)		
2. Tag	2,1 ruhig 3,0 tief	2,01	
3. „	1,6 „ 2,5 „	1,89	
4. „	1,9 „ 2,2 „	2,15	
5. „	1,7 „ 2,3 „	2,11	
6. „	1,6 „ 2,8 „	2,15	
7. „	2,2 „ 2,9 „	2,2	
8. „	2,6 „ 3,2 „	2,7	
9. „	2,3 „ 3,3 „		
10. „	2,5 „ 3,3 „		

Einflüsse auf die Atmungsgröfse

Körperhaltung und Bewegung

	Panum[3]) *pro Atemzug*		Hutchinson	E. Smith[4]) *pro Minute*	
Sitzen	630 (446—611)	= 1	1,11	8733[5])	1,18
Liegen	743 (622—907)	= 1,18	1	7373[5])	1
Stehen	850 (758—1021)	= 1,35	1,13		
Gehen 2 Meilen (3,2 km) pro Stunde				13091	1,9
„ 3 „ (4,8 „) „ „				16844	2,3
große Anstrengung (Tretrad)				—	7[3])
Schlafen				5767[5])	0,8

Jahreszeit: im Frühling die Atmungsluft größer um 30 % als Ende Sommer (E. Smith)[6])

ferner ist:

Atmungsluft gesteigert pro Minute (Vierordt)[7])

	um
durch Mittagsmahlzeit	c. 680 cm^3 (s. a. p. 271 u. 268)
„ Körperbewegung (als Nachwirkung)	c. 300 „
„ Abnahme der Außentemperatur um 1° C	60 „
[bei 8,47° 6672 cm^3 p. Minute	
„ 19,40° 6016 „ „ „]	
„ Steigen des Barometers um $1^1/_4$ cm	586 „.

1) S. p. 256 Anmerkung 7.

2) Die Grösse des Luftwechsels in den ersten Lebenstagen. Bonner Dissertation 1892. 5—2 Kinder. Die Mittel aus den Tabellen berechnet.

3) Archiv für die gesammte Physiologie I 1868 p. 152. 4 Erwachsene.

4) Philosophical Transactions of the Royal Society of London for the year 1859 Part II p. 709. Mittlere Atmungsgrösse = 647 cm^3 pro Respiration.

5) s. Anmerkung 5 auf vor. Seite.

6) l. p. 255 c.

7) l. p. 235 c. p. 256 u. 257, 79. — Die Werte Vierordt's beziehen sich auf 37° C und 28" par. = 758 mm Barometerstand.

Vermindert ist die Atmungsluft durch Füllung des Magens insofern, als große Flüssigkeitsmengen die Quantität der Exspirationsluft um je 1 cm^3 pro 24 cm^3 Flüssigkeit verringern (Gerhardt)[1]).

Zeitliche Verhältnisse der Atmung

	Frequenz etc.	Inspiration	: Exspiration	und	Pause
Vierordt und	7 Jahre	10		14	
G. Ludwig[2])	20—51 „	10		19—24	
Mosso[3])		8	12		
„	im Schlaf	10	12		
J. R. Ewald[4])		11	12		vacat
Rennebaum[5])	13	9	10		5
do.	46 (Neugeborene)	9	13		
H. Weber[6])	58 (Neugeborene)	36,7 (40,9 %)	63,3 (59,1 %)		

Dauer eines ganzen Atemzuges beim Erwachsenen 3—3,8 Sekunden (Valentin)[7]).

Übersicht über die Lungenkapazität

Maximalfüllung des Respirationsapparates	Residualluft („rückständige Luft") (vgl. p. 261)	1200 cm^3	Pulmonalkapazität (Gréhant)[8]) 2800 cm^3		
	Reserveluft („Ergänzungsluft") Exsp.	1600 „		Vitalkapazität (Hutchinson)[9]) 3770 cm^2	
	Respirationsluft (Atmungsluft)	500 „			
	Komplementärluft („Hilfsluft") Insp.	1670 „			

Ventilationskoeffizient (Gréhant)[8]) 0,113

Den schwer abschätzbaren Luftraum von der Nasenöffnung bis zum Übergang der Bronchiolen in die Infundibula kann man auf c. 100 cm^3 veranschlagen, jedenfalls unter 130 (Zuntz)[10]).

Vitalkapazität des Erwachsenen (cm^3)

	Männer	Weiber
Hutchinson[9]) (Engländer)	3770	—
Fr. Arnold[11]) 172 (resp. 160) Größe, 85 (82) Brustumfang	3660	2550
Rosenthal[12]) (für den Kontinent)	c. 3200	c. 2500
Schneevogt[13]) (Holländer) für 150 cm Körpergröße	[2350]	2000
Waldenburg[14]) (mittlere Größe)	3000—4000	2000—3000
Knauthe[15]) bis z. 50. Jahr (♂ 165—175 cm Größe)	3500—4000	2000—3000
Pick[16])	2800 (1800—3900)	
Mittel	c. 3400	c. 2500

1) Lehrbuch der Auscultation und Percussion 4. Aufl. 1884 p. 100.
2) Archiv für physiologische Heilkunde 14. Jahrg. 1855 p. 259. 4 männliche Versuchspersonen.
3) Archiv für Anatomie und Physiologie, physiolog. Abtheilung 1878 p. 441.
4) l. p. 169 c. p. 477. 5) l. p. 254 c. p. 28 u. 29.
6) Über physiologische Athmungsbewegungen des Kindes im Uterus. Marburger Dissertation 1888 p. 13. 7) l. p. 172 c. p. 532. Berechnet nach Quetelet.
8) Journal de l'anatomie et de la physiologie I 1864 p. 522.
9) Medico-chirurgical Transactions of the Royal . . . Society of London. Vol. XXIX 1846 p. 138, übersetzt von Samosch 1849: von der Capacität der Lungen und von den Athmungsfunktionen etc. 10) l. p. 252 Anmerkung 5 c. p. 100.
11) Über die Athmungsgrösse des Menschen 1855 p. 112.
12) Hermann's Handbuch der Physiologie 4. Bd. 2. Theil 1882 p. 268.
13) Zeitschrift für rationelle Medicin N. F. 5. Bd. 1854 p. 27.
14) Die pneumatische Behandlung der Respirations- und Circulationskrankheiten etc. 2. Aufl. 1880.
15) „Spirometrie" in Eulenburg's Real-Encyclopaedie 3. Aufl. 22. Bd. 1899 p. 658.
16) Zeitschrift für klinische Medicin 16. Bd. 1889 p. 24.

Vitalkapazität bis zum 19. Jahr (cm³)

Alter Jahre	Schnepf[1] (Straßburg)	Alter Jahre	Wintrich[2] (Erlangen) m. u. w.	Pagliani[3] (Turin) m. (ländl. Kolonisten)	Pagliani[3] (Turin) w. (Erziehungsinstitut) (vgl. p. 99)	Kotelmann[4] (Hamburg)	Kotelmann[4] Jährliche Zunahme	Verhältnis[4] des Thoraxumfangs zur Vitalkapazität	Verhältnis[4] der Körperlänge zur Vitalkapazität
3—4	400—500								
5—7	900	7							
8—9	1383	9				1771		26,9	13,8
10	1350	10	1396	1660	1500	1865	94	27,6	14,3
11	1845	11	1840	1770	1585	2022	157	29,1	14,2
12	1863	12	1452	1860	1776	2177	155	30,5	15,6
13	2131	13	1694	2045	1930	2270	93	31,4	15,9
14	2489	14	1480	2100	2100	2496	226	32,8	16,8
		15		2445	2233		261	—	—
		16		2485	2223		495	—	—
		17		2660	2300		301	—	—
		18		3115	2325			—	—
		19		3125	—	3891		43,5	23,3
Erwachsener (170 cm groß)	3300								

Vitalkapazität und Körpergröfse (Arnold[5]) u. a.)

Körperlänge (cm)	Vitalkapazität (cm³)	Differenz
154,5—157	2635	206
157 —159,5	2841	141
159,5—162	2982	185
162 —164,5	3167	120
164,5—167	3287	197
167 —169,5	3484	76
169,5—172	3560	74
172 —174,5	3634	208
174,5—177	3842	42
177 —179,5	3884	150
179,5—182	4034	420
182	4454	
Durchschnitt	3484; für je $2^1/_2$ cm Länge	111 cm³

auf 1 cm Differenz in der Körpergröße kommt somit ein durchschnittliches Mehr von **44** cm³ Ausatmungsluft. Arnold[6]) berechnet (wie Simon) für 17—30 jährige Männer bei Größen über 155 cm eine Zunahme von je 150 cm³ für je $2^1/_2$ cm Körperlänge, also **60** cm³ pro 1 cm, für Weiber **40** pro 1 cm.

1) Gazette médicale de Paris 1857 Nr. 21, 25, 39.
2) l. p. 94 c. p. 87.
3) l. p. 24 c.
4) l. p. 11 c.
5) l. p. 258 p. 30. Mittel aus 204 Beobachtungen von Hutchinson, G. Simon (Über die Menge der ausgeathmeten Luft bei verschiedenen Menschen etc. Giessener Dissertation 1848) und eigenen. 17—30 j. Männer.
6) l. c. p. 27 u. 112. 204 männliche Fälle von Hutchinson, Fabius (De spirometro ejusque usu. Amsterdamer Dissertation 1853, im Auszug in: Zeitschrift für rationelle Medicin N. F. 4. Bd. 1854 p. 281; für die 116 Weiber Fälle von Fabius, Simon, Arnold.

Schnepf[1]) (männliches Geschlecht) und Wintrich[2]) (beide Geschlechter) geben an:

Jahre	cm³ für 1 cm Körpergröße		Jahre	cm³ für 1 cm Körpergröße (Schnepf)
unter 6	4,5 (Wintrich)		16—18	20,65
6—8	9,5	6,5—9	18—20	23,40
8—10	11,4	9—11	20—25	23,25
10—12	12	11—13	25—30	22,98
12—14	14,17	13—15	40—50	21
14—16	16,44			

Fetzer[3]) fand im Mittel für:

	cm	cm³
kleine Rekruten	(157—165)	3800
mittelgroße „	(165,5—175)	4000
große „	(175,5 u. mehr)	4400

Für 20—40 Jahre rechnet Wintrich pro 1 cm Körperlänge
bei Männern 22—24 cm³ } Differenz 6—6,5 cm³
„ Weibern 16—17,5 „ }

Der Ziemssen'sche Quotient $\left(\frac{\text{(Vitalkapazität)}}{\text{Körperhöhe}}\right)$ verlangt für eine gesunde Lunge bei Männern über 18, bei Weibern über 12 (Cornet)[4]).

Sonstige Einflüsse auf die Vitalkapazität

Körperhaltung (Hutchinson)

Bauchlage 3608 = 0,96 Sitzen 4182 = 1,11
Rückenlage 3772 = 1 Stehen 4264 = 1,13

Wintrich[5]) fand an sich selbst (175 cm Größe) im Sitzen und Stehen 4040 cm³, in Rückenlage 4020, bei schwächlichen Individuen Differenz zwischen Liegen und Stehen von 100—300 cm³.

Nahrungsaufnahme: Verminderung durch dieselbe 80—200 cm³ (Wintrich)[5])
„ Verminderung durch dieselbe 100—200 „ (Arnold)[6]).

Körpergewicht ohne besonderen Einfluß (Arnold)[6]).

Brustumfang: für je $2\frac{1}{2}$ cm Brustumfang Zunahme um 150 cm³ (Arnold)[6]).

Rumpfinhalt: Das aus Thoraxumfang und Rumpfhöhe approximativ berechnete Rumpfvolumen (R) steht zur gefundenen Vitalkapazität (L) in nachstehendem Verhältnis $\frac{R}{L}$ (Lungenkapazitätsquotient)

1) s. vorige Seite.
2) l. p. 94 c. p. 98.
3) l. p. 4 c. p. 164 u. 165.
4) Einige spirometrische Beobachtungen nebst einem Rückblick auf die bis jetzt aufgestellten Methoden zur Bestimmung der physikalischen Vitalcapacität. Münchener Dissertation 1884 p. 44.
5) l. p. 94 c. p. 100.
6) l. p. 258 c. p. 59, 47 und 56. Die Angaben für den Brustumfang sind aus 202 Fällen von Fabius und Simon berechnet.

	insgesamt	Männer	Weiber
C. W. Müller (Landbewohner)[1])	6,94	6,98	6,89
„ (Stadtbewohner)	8,05	—	—
Schönfeld[2]) „	—	7,74	8,59

Alter: Maximum im mittleren Alter, vom (30.—)35. Jahr (Hutchinson), von da an fällt die Kapazität pro Jahr durchschnittlich um 24 cm³, nur im Lustrum 45—50 schneller, d. h. 58 pro Jahr. Gesamtabnahme 890 cm³. Von der Pubertätszeit bis zum 25. Jahr jährliche Zunahme 32 cm³, vom 25.—30. Jahr nur noch 3 cm³ (Arnold nach Hutchinson)[3]).

Geschlecht (s. a. p. 258—260): Bei sonst gleichen Verhältnissen ist die Vitalkapazität der Weiber = ³/₄ von der der Männer zu setzen.

Residualluft

	cm³	
[Goodwyn[4])	1787,6]	
Davy[5])	672	bei einer Vitalkapazität von 3493
[Gréhant inkl. Reserveluft (s. p. 258]	2190—3220]	
[Le Fort[6]), die nach Eröffnung des Thorax von selbst entweichende Luft	= 750]	
Le Fort, nach dem Kollaps in der Lunge zurückbleibend	330	
B. Jacobson[7]) (verbessert v. L. Hermann)	914,5	
Koehs[8])	538	
Berenstein[9])	764	— Männer 796, Weiber 478
Schenck[10])	1760	
Brosch[11])	500—1000	

Verhältnis der Residualluft zur Vitalkapazität 1 : 4—5 (Berenstein); 1 : 2,5 (1 : 2,1 —1,31) — Schenck

Gad[12]) rechnet den Residualluftraum = 0,58 (0,50—0,65) der Vitalkapazität.

---

1) Die vitale Lungencapacität und ihre diagnostische Verwerthung. Göttinger Dissertation (Leipzig) 1868.

2) Ein Beitrag zur Lehre von der Spirometrie. Berliner Dissertation 1882 p. 23.

3) l. p. 258 c. p. 81. Berechnet aus 1775 Fällen.

4) On the connexion of life with respiration etc. 1788, übers. von Ch. F. Michaelis 1790: E. Goodwyn's erfahrungsmässige Untersuchungen der Wirkungen des Ertrinkens, Erdrosselns etc. — Bestimmung an 4 Leichen.

5) Researches, chemical and philosophical chiefly concerning nitrous oxide and its respiration 1800, übersetzt [Nasse] etc. chemische und physiologische Untersuchungen über das oxydirte Stickgas und das Athmen desselben. 2. Theil 1814 p. 78.

6) Recherches sur l'anatomie du poumon chez l'homme. Thèse de Paris 1858 p. 51.

7) Archiv für die gesammte Physiologie 43. Bd. 1888 p. 440. 49 j. u. 53 j. Mann. Bestimmung an der Leiche.

8) Zeitschrift für klinische Medicin 7. Bd. 1884 p. 497 u. 498. Mittel aus Bestimmungen an 3 Männern.

9) Archiv für die gesammte Physiologie 50. Bd. 1891 p. 363. 16 Männer, 3 Weiber, ferner: Ein Beitrag zur Bestimmung der Residualluft beim lebenden Menschen. Dorpater Dissertation 1891 p. 43, wo 807 statt 796 (vergl. L. Hermann, l. c. 59. Bd. p. 168).

10) ibid. 55. Bd. 1894 p. 199. 10 Versuchspersonen.

11) Virchow's Archiv 153. Bd. 1898 p. 194. 21—23 j. Soldaten von 173—180 cm Größe, 82—93 cm Brustumfang. Untersuchung mit Biel'schem Nasenkatheter und portativem Pneumonometer.

12) Tageblatt der 54. Naturforscherversammlung zu Salzburg 1881 Nr. 8.

Respiratorische Bewegungen des Brustkorbs (mm)

(s. a. p. 96—98)

a) Absolute Exkursionen (Sibson)[1])

	bei ruhigem Atmen	bei sehr tiefer Einatmung
auf der Mitte des Brustbeins zwischen den Gelenken der 2. Rippen	0,8—1,5	25
am Knorpel der 2. Rippe	0,8—1,8	55
„ „ „ 5. „	0,5—1,8	23,8
an „ 6. „	0,8—1,3	15—17,5
„ „ untersten Stelle des Brustbeins	0,5—1,5	23,8
„ „ 10. Rippe	2,3—2,5	15—16,3
in der Mitte des Bauchs	6,3—7,5	22,5—25

Sternoklavikularwinkel bei Inspiration größer um *links* 1° , *rechts* 1½° (*Ofterdinger*)[2])

b) Relative Exkursionen des Brustbeins und Epigastriums bei beiden Geschlechtern (Riegel)[3])

	Männer				Weiber				
	Griff	Körper	Schwertfortsatz	Epigastrium		Schwertfortsatz	Griff	Körper	Epigastrium
I	1	1	1,5	4,5	I	1	1,8	1,1	0,73
II	1	1	1,1	6,6	II	1	1,5	1,2	0,63
III	1	1,3	10	12	III	1	1,4	1,3	1,5
IV	1	1,8	3,7	11,4	IV	1	5	3,1	1,9
V	1	1,2	1,5	6,8	V	1	1,1	1	1,6
VI	1	1,1	1,8	7,2	VI	1	3,8	2,5	1,8
Durchschnitt	1	1,2	3,3	8,1		1	2,4	1,7	1,36

Über den „Sternalwinkel“ vgl. p. 95.

---

1) Medico-chirurg. Transactions XXXI 1858 p. 353. Die mit S.'s „Cheast-measurer“ gewonnenen Werte sind umgerechnet.

2) Über die Stellung des Schlüsselbeins und deren Veränderung beim ruhigen Athmen etc. Hallenser Dissertation 1883 p. 26 und 21. Die Spitze des Winkels liegt in der Incisura jugularis des Brustbeins, die Schenkel sind eine von dort zum prominierendsten Punkt des Akromialendes der Clavicula gezogene Linie und die Mittellinie des Brustbeins. Der Winkel beträgt im Mittel rechts 105,3°. links 105,7.

3) Deutsches Archiv für klinische Medicin XI 1873 p. 379.

Atmungsdruck
(mm Quecksilber)

Beobachter	Art der Atmung	Verhalten des Respirationstraktus	Inspiration	Exspiration
Valentin[1])	möglichst ruhig	Atmen durch den Mund, Nase geschlossen	4	3,6
"		Ausatmen durch Mund und Nase zugleich		3,6—5,4
Hutchinson[2])	gewöhnlich		— 50	+ 62
"	„schwach"		— 38	+ 50
Donders[3])	ruhig	offener Respirationstraktus	— 1	+ 2—3
"	tief	luftdichter Abschluß von Mund u. Nase, Manometer im Nasenloch	— 57	+ 87
J. R. Ewald[4])			0,1	0,13
Mordhorst[5])	ruhig		— 0,2	+ 0,2
			(Grenzwerte: — 0,5	+ 5)
Eichhorst[6])	ruhig		Männer —44	+ 60
			Weiber 26	36
"	forciert		—60 bis 70	80
Biedert[7])			— 65,9	10,5
Waldenburg[8])	langsam und tief	Untersuchung am Pneumatometer gesunde Männer	—50 bis 120	50 bis 120
		" " mittlere Werte	—60 bis 90	70 bis 100
"	"	Frauen	—25 bis 60	30 bis 80
"	forciert	Gesunde Männer	—80 bis 100	100 bis 130
		" Frauen	—60 bis 80	70 bis 110
R. Geigel[9])		Selbstbeobachtung		150 bis 160

Für forcierte Atmung gibt E. Rollet[10]) an (mm Quecksilber):

	Stehen	Sitzen	Liegen
Inspirationszug	140	140	120
Exspirationsdruck	200	200	160

Beim Husten findet Aron[11]) einen intratrachealen Exspirationsdruck von 46,13 mm Hg, in einem anderen Falle[12]) bis zu 94,4 mm.

Die mechanische Arbeit einer kräftigen Exspiration beträgt nach Geigel (s. o.) mindestens 1,75 Joule.

1) l. p. 172 c. p. 530 u. 531.
2) l. 253 c. p. 1061.
3) Physiologie des Menschen, aus dem Holländischen von Fr. W. Theile I. Bd. 1856 p. 146 u. 414.
4) l. p. 169 c.
5) Deutsche medicinische Wochenschrift 13. Jahrgang 1887 p. 644 u. 45. — 0,2 korrigiert statt 20.
6) Lehrbuch der physikalischen Untersuchungsmethoden 3. Aufl. I. Bd. 1889 p. 194.
7) Deutsches Archiv für klin. Medicin XVII. Bd. 1876 p. 171.
8) l. p. 258 c.
9) Virchow's Archiv 161. Bd. 1900 p. 183, 192.
10) Deutsches Archiv für klin. Medicin XIX. Bd. 1877 p. 295.
11) Virchow's Archiv 129. Bd. 1892 p. 433.
12) Zeitschrift für klin. Medicin 54. Bd. 1904 p. 140, 143, 144.

Lungenelastizität und intrapleuraler Druck

		Quecksilber	mm Wasser
Hutchinson[1])	29 j. Mann	4,5	61
Donders[2])	Ende einer gewöhnlichen Exspiration	7,5 [6]	100
	gewöhnliche Inspiration	9 } taxierte	
"	tiefe "	30 } Werte!	
Perls[3])	für beide Lungen		66
		intrapleuraler Druck	
		Mittelzahl für die lebende Lunge —7,6	
Aron[4])	39 j. Frau mit rechtsseitigem Empyem	—4,5 bis —6,85 mm Hg	
		Inspiration	Exspiration
	Liegen	— 4	— 1,9
"	Sitzen im Bett	— 4,52	— 2,5
	Sitzen auf dem Stuhl	— 5,1	— 3
"	Sitzen bei möglichst entfalteten Lungen	— 6,85	— 3,9
Aron[5])	34 j. gesunder Mann (ruhige Atmung)	— 4,64 (4,23—5,09)	— 3,02 (2,54—3,29)
"			beim Husten Werte von + 2,1, 9,5 13,5[6]) bis zu 34,8[7])

Diffusionsgeschwindigkeit

für Stickstoff = 0,85 }
" Sauerstoff = 1,60 } wenn Luft = 1
" Kohlensäure = 45,1 }

% Zusammensetzung der Atmungsluft

	Einatmungsluft		Ausatmungsluft	
	Gewichtsteile	Volumteile	Volumteile	Temperatur
Sauerstoff	23 %	20,96 %	15,4 %	36,3°
Stickstoff	76	78,0	79,3	
Kohlensäure	0,05	0,03—0,04	4,3 (5,5—3,3) (Vierordt)	
Argon	0,94	0,64		

Bei 8—9 Tage alten Kindern findet H. v. Recklinghausen das Verhältnis des (Volums des) Sauerstoffs zum Stickstoff der Ausatmungsluft = 17,4 : 79, das Verhältnis des in der Lunge absorbierten Sauerstoffs zum Volum der Einatmungsluft = 3,6 : 100. — In der Trachealluft ermittelte Dreser[8]) nur 0,2 % Kohlensäure bei ziemlich unverändertem Sauerstoffgehalt.

1) l. p. 253 cit. p. 1059.
2) Zeitschrift für rationelle Medizin N. F. III. Bd. 1853 p. 315 [u. l. p. 263 cit. p. 400].
3) Deutsches Archiv für klinische Medicin VI. Bd. 1869 p. 25.
4) Virchow's Archiv 126. Bd. 1891 p. 523.
5) ibid. 160. Bd. 1900 p. 231, 232. Mittel aus 36 Messungen. Vitalkapazität 3950 cm³.
6) Die Mechanik und Therapie des Pneumothorax 1902 p. 8, 40.
7) Anmerkung 12 auf Seite 263.
8) Verhandlungen der Gesellschaft der deutschen Naturforscher und Ärzte, 72. Verhandlung zu Aachen 1900, II. Theil, II. Hälfte, (Leipzig) 1901 p. 27.

Temperatur der (Aus-)Atmungs- und Nasenluft

	Art der Atmung	Temperatur (C°) eingeatmet	Temperatur (C°) ausgeatmet	bei Nasenatmung mehr als bei Mundatmung
Valentin[1])		+ 0,6 bis 20°	35,9—37,5	
"		— 6,3	29,8	
"		+ 41,9	38,1	
Gréhant[2])	Einatmung durch den Mund	22°	33,9	
"	Einatmung durch die Nase		35,3	ca. 1,5
Morell	Mundinspiration		31,4 } Thermometer im Pharynx	
Mackenzie[3])	Naseninspiration		32,0 } Thermometer im Pharynx	
Aschenbrandt[4])		8° od. 12°	30,1—30,2 [„über 30"] } Erwärmung in der Nase	
Kayser[5])		10—12°	ca. 31° } Erwärmung in der Nase	0,5
E. Bloch[6])				1,5—2,0

Die ungefähre Erwärmung der Inspirationsluft (Temperatur = t) in der Nase gibt für den nichtfiebernden) Gesunden die Formel (Bloch): $E = \frac{5}{9}(37 - t)$.

Sauerstoffverbrauch (u. Wärmeproduktion) pro Stunde bei Ruhe und Bewegung (Hirn)[7])

Alter u. Geschlecht	Gewicht (kg)	Ruhe: absorbierter Sauerstoff (g)	Ruhe: gebildete Kalorien	Bewegung: absorbierter Sauerstoff (g)	Bewegung: gebildete Kalorien	geleistete Arbeit kg. m
42 Jahre (m.)	63	27,7	149	120,1	275	22 980
42 " "	85	32,8	180	142,9	312	34 040
47 " "	73	27,0	140	128,2	229	32 550
18 " "	52	39,1	165	100,0	274	22 140
18 " (w.)	62	27,0	138	108,0	266	21 630
Mittel 33,4 Jahre	67	30,72	154,4	119,84	271,2	22 668

Absorbierter Sauerstoff pro Minute bei Ruhe und verschiedener Gangart (Katzenstein)[8])

	Weg (m)	Steigarbeit kg	Sauerstoffverbrauch cm³	Respirat. Quotient
ruhiges Stehen			263,75	0,801
fast horizontaler Gang	74,48	32,27	763,0	0,805
Gehen bergauf	67,42	403,72	1253,2	0,799

„ für 1 m Weg 0,1095 cm³ Sauerstoff } pro 1 Kilo (bekleideter) Mensch
„ „ 1 km Steigarbeit 1,4353 } pro 1 Kilo (bekleideter) Mensch

Grenzwerte (bei 4 Versuchspersonen) 0,0858—0,1682 für horizontale Bewegung
1,1871—1,5036 für Steigarbeit
[1,957 „ Dreharbeit]

1) l. p. 172 cit. p. 843.
2) Recherches physiques sur la respiration de l'homme. Thèse de Paris 1864 p. 29.
3) Die Krankheiten des Halses und der Nase, übersetzt von Fel. Semon. II. Bd. 1884 p. 515.
4) Die Bedeutung der Nase für die Athmung 1886.
5) Archiv für die gesammte Physiologie 41. Bd. 1887 p. 132 u. 133.
6) Zeitschrift für Ohrenheilkunde 18. Bd. 1888 p. 215.
7) Recherches sur l'équivalent mécanique de la chaleur etc. 1858. Tableau E und F (am Schluss des Buchs).
8) Archiv für die gesammte Physiologie, 49. Bd. 1891, p. 362—365, 381. Mann von 55,535 kg Gewicht: je 4, 17, 16 Versuche im Tretrad.

Sauerstoffverbrauch beim Radfahren und Gehen (L. Zuntz)[1]

Rad (Körpergewicht 70 kg Rad und Gasmesser 21,5 kg) Geschwindigkeit (km) pro Stunde	O verbrauch pro m Weg (cm³)		Gehversuch (Tretbahn) Geschwindigkeit (km) pro Stunde
9	4,519	8,314	3,6
15	4,674	9,821	6
21,3	5,762	16,342	8,6

Absorbierter Sauerstoff (cm³) pro Kilometer Weg und Kilo Gewicht (Zuntz u. Schumburg)[2]

	I	II
vor den Märschen	264	266
nach den Märschen mit 31,2 kg Belastung	284	279
„ „ „ „ 27 „ „	261	275

Atemvolum und Gaswechsel beim Schwimmen (Kolmer)[3]

Art der Arbeit	Atemvolumen pro Minute		Exspirationsluft			Arbeitsgaswechsel pro Minute		Energieaufwand pro Minute Kal.
	beobachtet (Liter)	reduziert auf 0°, 760 mm (Liter)	Kohlensäure Vol. %	Sauerstoffdefizit %	Respirat. Quotient	Sauerstoff cm³	Kohlensäure cm³	
Schwimmen (Mittel aus 3 Versuchen im Brienzer See)	50,69	43,33	4,33	5,24	0,826	1970,0	1627,8	9,52
Bergaufgehen	42,01	33,12	4,75	5,75	0,82	1662,6	1364,0	8,04
Ruhevers. morgens nüchtern im Bett	6,61	5,65	3,84	4,51	0,852			1,23

Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureproduktion bei 8—24stündiger Beobachtung (Laves)[4]

	O verbrauch	30 j. gesunder Mann	CO² ausscheidung		respiratorischer Quotient
	in 24 Stunden (Liter)	pro kg und Minute (cm³)	in 24 Stunden (Liter)	pro kg und Minute (cm³)	
im 24stündigen Versuch	398	4,153	320	3,321	0.799
im 8—10stündigen Versuch	357,2—445	3,725—4,585	299—366,45	3,117—4,173	

---

1) Untersuchungen über den Gaswechsel und Energieumsatz des Radfahrers. Freiburger Dissertation (Berlin) 1899 p. 12—20, 25. — Im Auszug in: Archiv für die gesammte Physiologie 70. Bd. 1898 p. 346.
2) Deutsche militärärztl. Zeitschrift 24. Jahrgang 1895 p. 59.
3) Mitgeteilt bei Zuntz, Loewy, Müller, Caspari, l. p. 229 c. p. 266, 264.
4) Zeitschrift für physiologische Chemie, 19. Bd. 1894 p. 602. Hoppe-Seyler's Respirationsapparat. Mittel aus 2 bez. 4 Beobachtungen.

Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureproduktion (cm³) pro Kilo und Minute bei beiden Geschlechtern vom 10.—50. Jahre (Speck)[1]

(nebst Atmungsfrequenz und Atmungsgröße)

	männlich			weiblich			
	13 Jahre	17 J.	50 J.	10 J.	17 J.	20 J.	24 J.
Gewicht (kg)	38	55	62	25	51—52	47	58
Zahl der Atemzüge	12,8	10,9	6,4(!)	13,5	13,7	13,2	14,5
Tiefe derselben (cm³)	411	580	1034	315	480	385	430
pro Kilo Gewicht cm³							
Luftquantum pro Minute	138	112	105	168	124	113	103
O verbrauch „ „	6,3	6,1	4,6	6,9	5,2	4,9	4,0
CO² ausscheidung „	5,2	4,8	3,8	5,9	4,3	4,1	3,4

Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureproduktion pro Minute in verschiedenen Altersstufen (A. Magnus-Levy u. E. Falk)[2]

(vgl. p. 269)

	kleinere Knaben (7)	größere Knaben (9)	Männer (10)	Greise (5)	Mädchen (9)	Frauen (15)	Greisinnen
lter (Jahre)	2½—11	10—17	26—56 (22, 25, 43)	64—78	6½—14	17—57 (20, 26, 28)	71—86
ewicht (kg)	11,5—26,5	30,6—57,5	43—88 (66,7)	48—70	18,2—42	31—76,5 (61 u. 67)	30,3—59,3
röße (cm)	bis 129	131—170	148—176 (161—167)	160—172	bis 149	135—169 (160)	z. T. sehr klein
entilationsgröße (Liter)	3,5—5,6	4,3—6,0	4,5—7,0	6,0—8,7	3,2—6,7	4,1—6,6	5,1—7,0
aufnahme aus d. Atmungsluft %	2,62—3,89	2,92—4,26	3,23—4,47	2,45—4,07	2,05—4,22	2,75—4,18	2,29—3,19
O² abgabe an d. Atmungsluft %	2,19—3,29	2,40—3,60	2,63—3,71	1,79—3,30	1,65—3,65	2,27—3,42	1,83—2,42
espiratorischer Quotient $\frac{CO^2}{O}$ (Mittelwerte)	0,826	0,845	0,794	0,816	0,837	0,805	0,800
) verbrauch absolut (cm³)	112—166	184—242	189—298 (227,9)	163—254	125—211	153—233 (234,1)	129—191
O² produktion absolut (cm³)	94—137	155—200	147—237 (185)	129—206	101—169	127—191 (188,4)	99—145
o. pro Kilo Körpergewicht (cm³) O	6,24—9,76	4,10—6,28	3,30—4,53 (3,41)	2,61—3,60	4,91—8,19	3,04—5,06 (3,79)	2,75—4,36
CO²	5,04—8,16	3,34—5,23	2,50—3,45 (2,77)	1,89—2,92	3,84—6,60	2,20—4,09 (3,05)	2,27—3,34
elationszahlen hierzu lie Normalindividuen = 100) [vgl. die Zahlen in ( )] O	183—285	120—184	96—132	76—105	130—218	80—133	73—115
CO²	182—295	120—189	97—125	68—105	126—216	72—134	74—110
O verbrauch (cm³) pro m² Oberfläche	154—179	128—159	111—129 (112)	87—103	128—165	113—139 (122)	87—121
O² produktion pro m² Oberfläche	122—150	105—133	82—105 (91)	63—82	107—135	93—108 (98)	72—94
elationszahlen hierzu O	137—163	114—142	110—115	78—108	105—135	93—114	71—99
CO²	134—164	115—146	110—115	69—108	107—135	95—106	74—96
egenüber gleich schweren (u. gleich großen) Erwachsenen zeigen eine Differenz pro Kilo	O² + 9 % CO² + 21			— 20 % — 17	+ 7,5 % + 15		— 20 % — 18

Anmerkungen 1—2 siehe p. 268.

Sauerstoff und Kohlensäure (g) bei Tag und Nacht (Pettenkofer und Voit)[3])

Die Nacht von 6h abends bis 6h morgens.
Versuchsperson 28 Jahre alt, 60 kg schwer.

		absorbierter O	ausgeatmete CO^2	O (Tag : Nacht)	CO^2 (Tag : Nacht)
fast keine Tagesarbeit	Tag	234,6	532,9	33 %	58 %
	Nacht	474,3	378,6	67	42
	insgesamt	708,9	911,5		
Tagesarbeit bis zur Ermüdung	Tag	294,8	884,9	31	69
	Nacht	659,7	399,6	69	31
	insgesamt	954,5	1284,2		

Sauerstoff, Kohlensäure (und Atmungsgröße) pro Minute bei verschiedener Körperlage (Winternitz u. Pospischil)[4])

	Dauer des Versuchs Minuten	Resp. Quotient	Atem-volum	O (cm³)	CO^2 (cm³)
Stehen	80	0,75	9738	433	304
bequemes „Tiefsitzen"	68	0,74	7852	300	223
Liegen	50	0,66	6899	314	229

Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureausscheidung in ihrer Beziehung zur Nahrungsaufnahme

a) beim Erwachsenen (Speck)[5]) (Mittelwerte pro Minute in g)

	Eingeatmete Luft cm³	Sauerstoff-verbrauch g	Sauerstoff-verbrauch cm³	Kohlensäure-ausscheidung g	Kohlensäure-ausscheidung cm³	Respirations-quotient $\left(\frac{CO^2}{O}\right)$
normale Verhältnisse	7527	0,518	361	0,619	314	0,869
morgens nüchtern	7038	0,420	293	0,499	253	0,864
kurz vor dem Mittagessen	—	0,444	310	0,528	268	0,865
½—1 Stunde nach dem Mittagessen	—	0,526	367	0,628	319	0,869
morgens nüchtern	6446	0,397	277	0,458	233	0,841

Obige Zahlen gelten ziemlich genau auch für 1 kg und 1 Stunde, da das Gewicht der Versuchsperson (57—)60 kg war.

---

1) Physiologie des menschlichen Athmens 1892 p. 221.

2) Archiv für Anatomie und Physiologie. Jahrgang 1899. Supplement-Band zur physiologischen Abtheilung p. 319—350. — Die Werte auf 0°, 760 mm Druck und Trockenheit reduziert. Werte in ( ) beziehen sich auf je 3 männliche und weibliche „Normal"-Individuen. Zuntz'scher Respirationsapparat; Geppert-Zuntz'sche Untersuchungsmethode.

3) Sitzungsberichte der K. bayr. Akademie der Wissenschaften zu München 1866 Bd. II p. 236 — (gleichlautend in) Annalen der Chemie und Pharmacie 141. Bd. 1867 p. 295.

4) Blätter für klinische Hydrotherapie, 3. Jahrgang 1893 p. 33.

5) Untersuchungen über Sauerstoffverbrauch und Kohlensäure-Athmung des Menschen 1871 p. 31 (in Schriften der Ges. z. Beförderung der ges. Naturw. zu Marburg 10. Bd.). — Archiv f. experimentelle Pathologie und Pharmakologie II 1874 p. 405 und XII 1880 p. 1. Tabelle nach Zuntz. — Vgl. a. Speck, 1. Anmerkung 1 c. p. 29.

b) bei Kindern (Scharling)[2]) — Kohlenstoff pro Stunde (g).

	9¾ j. Knabe	10 j. Mädchen
frühmorgens nüchtern	4,735	
nach dem Frühstück	7,073	5,991
sogleich oder 1—2 Stunden nach der Hauptmahlzeit	7,414	{6,401 / 6,153}
schläfrig	4,649	4,667 / 4,071 } wirkl. Schlaf

Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureausscheidung bei geistiger Arbeit (Speck)[1])

	Sauerstoff-verbrauch	Kohlensäure-ausscheidung	
Ruhe	0,456 g	0,553 g	pro
Arbeit	0,507 „	0,589 „	Minute

Ausgeatmete Kohlensäure (g) pro Stunde und Tag bei beiden Geschlechtern (Scharling)[2])

	Alter	Gewicht (kg)	pro Stunde absolut	pro Stunde pro Kilo Körpergewicht	pro 24 Stunden Kohlensäure	pro 24 Stunden Kohlenstoff
Gardesoldat	28	82	36,6 g	0,45 g	878,95	239,714
Mann	35	65,5	35,5	0,51	804,72	219,47
„	16	57,75	34,3	0,59	822,69	224,37
Magd	19	55,75	25,3	0,45	608,22	165,877
Knabe	9¾	22	20,3	0,92	488,14	133,126
Mädchen	10	23	19,1	0,88	459,87	125,42

In allen Lebensaltern scheidet das männliche Geschlecht viel mehr CO^2 aus, das Verhältnis kann unter Umständen auf nahezu 2 : 1 steigen. Beim Weib tritt in den klimakterischen Jahren vorübergehende Steigerung der CO^2ausscheidung ein.

Vergleich zwischen der Kohlensäureproduktion für gleiches Körpergewicht bei verschiedenen Beobachtern

	Magnus-Levy u. Falk (vgl. p. 267)			Soudén u. Tigerstedt[3])			
	Nr.	Gewicht (kg)	CO^2 pro Kilo u. Min. (cm^3)		Gewicht (kg)	Nr.	Verhältnis %
Knaben	4, 5, 6	20,6	6,37	9,73	20,1	1	153
	7	26,5	5,04	10,22	27,5	2	203
	8	30,6	5,23	9,19	30,9	4, 6	178
	9, 10	36,5	4,30	8,45	34,1	7	197
	13, 14	43,7	4,35	8,32	44,9	9, 10	191
	15, 16	57,5	3,40	6,90	55,5	12	203
Männer	6, 7, 8	66,7	2,77	4,71	67,8	14, 15, 16	170
Mädchen	2	18,2	6,02	9,60	21,8	1	160
	3, 4	24,6	4,80	7,20	26,6	2	150
	5	31,0	4,94	7,16	31,0	3	145
	6, 7	35,3	4,41	6,30	36,2	4	143
	8	40,2	3,84	5,90	39,5	5	156
	9	42,0	4,03	5,60	44,3	6	139
Frauen	9, 10	54,0	3,21	4,26	53,9	9	133
	11, 12, 13	61,7	3,05	4,64	60,5	10, 11	152

Das Mehr dieser Rubrik erklärt sich nach Magnus-Levy u. Falk aus der Verdauungsarbeit und der geringen Muskeltätigkeit bei den Ruheversuchen

1) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 15. Bd. 1882 p. 138.
2) Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. XLV 1843 p. 214.
3) Skandinavisches Archiv für Physiologie VI. Band 1895 p. 1. Tabelle im übrigen nach Magnus-Levy u. Falk (l. c. p. 350).

Kohlensäureausscheidung in verschiedenen Lebensaltern

a) Erwachsene (Andral und Gavarret)[1])

Jahre	in 24 Stunden
15	765 g
16	949
18—20	1002
20—40	1072
40—60	887
60—80	808

b) Kindesalter[2]) (Andral und Gavarret)[1])
(vgl. p. 269)

Jahre	Männlich absolut g	Männlich pro 1 kg Körpergewicht g	Weiblich absolut g	Weiblich pro 1 kg Körpergewicht g
8	439,93	21,1		
9¾	488,14	22,18 (Scharling s. o.)	{459,87 / 527,91}	19,93 (Scharling s. o.) / 21,9
10	598,30	23,9	545,50	20,9
11	668,68	24,3	—	—
12	{651,08 / 730,27}	21,8 / 23,6	{536,40 / 554,30}	15,3 (Speck) / 17,1
13	—	—		
14	721,47	18,6		

c) Säuglingsalter pro Minute[3])

Autor	Alter	Gewicht (g)	CO^2 pro Kilo Körpergew. cm^3	CO^2 pro m^3 Oberfläche cm^3	Respirator. Quotient
Scherer[4])	1—9 Stunden	2994	5,39	65	beim Neugeborenen nur 0,702[4])
(Sommerversuche nach	9—24 „	3085	5,40	66	
Tabelle II)	2—3 Tage	2770	7,20	84	
	4—6 „	2997	7,08	85	
	6—18 „	2841	8,09	96	
„	18—77 „	2759	10,28	120	
„ J. Forster[5])	14 „	2700	7,89	93	
„	60 „	3780	8,22	107	
Rubner u. Heubner[6])	c. 66 „	5235	7,64	114	

1) Annales de chimie et de physique 3ème série, tome VIII 1843, auch Recherches sur la quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon dans l'espèce humaine 1843, übers. von L. Spengler, Untersuchungen über die durch die Lunge ausgeathmete Kohlensäuremenge beim Menschen 1845.

2) Vereinfachte Tabelle nach Vierordt, Physiologie des Kindesalters p. 353. Für die Berechnung auf das Kilo Körpergewicht sind Quetelet'sche Zahlen zu Grunde gelegt.

3) Tabelle nach Magnus-Levy und Falk, l. c. p. 358 u. 360.

4) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung 43. Bd. 1896 p. 488 u. 496.

5) Mitteilung von F. bei Magnus-Levy u. Falk, l. c. p. 356. — neu berechnet.

6) Zeitschrift für Biologie, Bd. XXXVI 1898 p. 25 — neu berechnet.

Kohlensäureausscheidung pro Minute in verschiedenen Tagesstunden (Vierordt)[1]

(nebst Puls- und Atmungsfrequenz, sowie Atmungsgröße)

Stunde	Pulsschläge pro Minute	Atemzüge pro Minute	Volum einer Exspiration 37° C, 758 mm cm³	Volum der pro Minute ausgeatmeten Luft	Volum der pro Minute ausgeatmeten Kohlensäure	% Kohlensäure (dem Volum nach)
9	73,8	12,1	503	6090	264	4,32
10	70,6	11,9	529	6295	282	4,47
11	69,6	11,4	534	6155	278	4,51
12	69,2	11,5	496	5578	243	4,36
12½—1h *Mittagessen*						
1	81,5	12,4	513	6343	276	4,35
2	84,4	13,0	516	6799	291	4,27
3	82,2	12,3	516	6377	279	4,37
4	77,8	12,2	517	6179	265	4,21
5	76,2	11,7	521	6096	252	4,13
6	75,2	11,6	496	5789	238	4,12
7	74,6	11,1	489	5428	229	4,22

Ausgeatmete Kohlensäure bei möglichster Ruhe (Johansson)[2]

Vollkommene Muskelruhe	20,72 g pro Stunde	
gewöhnliche Bettruhe	24,94 „ „ „	
gewöhnliche Lebensweise	31,2 „ „ „	Sondén u. Tigerstedt

Einfluß des Gehens und Steigens auf die Kohlensäureausscheidung (M. Gruber)[3]

	Ruhe	Gehen	Steigen ungeübt	Steigen geübt
1. Versuchsreihe	1	1,89	4,1	3,3
2. „	1	1,75	3,05	2,42

Einfluß willkürlicher Atmungsbewegungen auf die Kohlensäureausscheidung (Vierordt)[4]

a) Wechselnde Atmungsfrequenz und Atmungsgröße

Zahl der Atemzüge pro Minute	Volum (cm³) der Atemluft pro Minute	Volum (cm³) der Kohlensäure pro Minute	% Gehalt an Kohlensäure (dem Volum nach)
12 (Norm)	6000	258	4,3
24	12000	420	3,5
48	24000	744	3,1
96	48000	1392	2,9
	pro Exspiration		
12	500	21	4,3
12	1000	36	3,6
12	1500	51	3,4
12	2000	64	3,2
12	3000	72	2,4

1) l. p. 235 c. p. 70. — „Respiration“ in Wagner's Handwörterbuch II p. 883.
2) Skandinavisches Archiv für Physiologie VIII. Bd. 1898 p. 85.
3) Zeitschrift für Biologie 28. Bd. 1891 p. 490.
4) Grundriss der Physiologie des Menschen 5. Aufl. 1877 p. 206.

Speck[1]) beobachtete:

Atmungsgröße	Volum der ausgeatmeten Luft pro Minute	Ausatmungsluft % O	% N	% CO^2	Abnahme des O gehalts der Ausatmungsluft	O aufnahme pro Minute in cm^3	CO^2 ausscheidung pro Minute in cm^3
normal	7527	16,29	79,49	4,21	4,65	358	318
möglichst klein	5833	15,50	79,87	4,63	5,45	330	269
möglichst stark	17647	18,29	78,53	3,17	2,66	437	560

Die Atmungsarbeit verhält sich zur Herzarbeit (s. p. 249) wie 2,4 : 1; beide zusammen machen ca. 13% des gesamten Energieverbrauchs aus (A. Loewy u. H. v. Schrötter).

b) Atemhemmung bei Verschluß von Mund und Nase (Vierordt)[2])

Dauer der Atemhemmung in Sekunden	A. ausgeatmetes Luftvolum = 1800 cm^3 Kohlensäurevolum cm^3	%	B. ausgeatmetes Luftvolum (nach tiefster Einatmung) = 3600 cm^3 Kohlensäurevolum cm^3	%
20	108,5	6,03	183	5,09
25	111,2	6,18	—	—
30	115,0	6,39	—	—
40	119,0	6,62	205	5,71
50	119,0	6,62	—	—
60	120,9	6,72	228	6,34
80	—	—	240	6,67
100	—	—	265	7,38

Kohlensäureausscheidung (und Sauerstoffverbrauch) in ihrer Beziehung zur Außentemperatur

Für eine 6stündige Versuchszeit erhielt Voit[3]):

Außentemperatur	CO^2 (g)	Außentemperatur	CO^2 (g)
4,4° C	210,7	23,7°	164,8
6,5	206	24,2	166,5
9,0	192	26,7	160,0
14,3	155,1	30,0	170,6
16,2	158,3		

Für Europäer in den Tropen (Batavia) findet Eijkman[4]) (auf 64 kg berechnet)

pro Minute	193,4 cm^3 CO^2	245,7 cm^3 O
„ Kilo	3,02 „ „	3,84 „ „

Vierordt[5]) beobachtete (reduziert auf 37° C und 758 mm Barometerbestand):

	Kohlensäure pro Minute (cm^3) absolut	%
bei 8,47° C Mitteltemperatur	299,33	4,48
„ 19,4 „	257,81	4,28
für Erhöhung um 1° C ein Minus von	3,809	0,0183

1) Archiv des Vereins für wissenschaftl. Heilkunde III 1867 p. 317.
2) l. p. 271 Anmerkung 4 c. p. 208.
3) Zeitschrift für Biologie XIV 1878 p. 80.
4) Archiv für die ges. Physiologie 64. Bd. 1896 p. 70. 11 Versuchspersonen von 20—40 Jahren.
5) l. p. 235 c. p. 79, 257.

Für ein Steigen des Barometers um $1^1/_4$ cm rechnet Vierordt[1]) eine Verminderung der absoluten Kohlensäure um 1,35 cm³
„ relativen „ „ 0,309 %

Respiration im Hochgebirge

a) nach Jaquet u. Stähelin[2])

Versuche nüchtern:

	Liter pro Minute (reduz. auf 0° und 760 mm)	Frequenz der Atemzüge	CO^2 (cm³) ausscheidung	O einatmung	respir. Quotient
Vorperiode in Basel	6,55	17,1	179,5	227	0,791
auf dem Chasseral (1600 m)	5,52	15,8	206	247	0,834
1. Nachperiode in Basel	6,54	15,1	206	264	
2. spätere Versuche das.	6,65	15,0	212	260	
3. „ „ „	5,97	16,7	187	233	
4. „ „ „	6,40	15,8	168,5	219	

b) Nach Zuntz, Loewy, Müller, Caspari[3])

ergab sich für den Übergang von Berlin (40 m) nach Brienz (530 m) eine mittlere Abnahme von 5,6 % des Sauerstoffverbrauchs bei Ruheversuchen. Auf dem Brienzer Rothorn (2152 m) war bei 5 Versuchspersonen eine geringe Steigerung von 1,1 % (bei zweien) bis 4,7, bei einer Person Minderung von 2,2 % zu verzeichnen. — Bei einzelnen ist die Höhe des Monte Rosa (4560 m) ohne Einfluß. (Genaueres l. c. p. 228—242, Tabellen X—XV.)

Gaswechsel im Schlaf

Bei einem 42 jährigen 177 cm großen Arzt, der zu jeder Zeit schlafen konnte, fand Liebermeister[4]) während der Nachmittagsstunden von 4—8h:

	Kohlensäure (g)	auf ½ Stunde berechnet
1. Versuch:		
in ½ Stunde: ruhiges Liegen	15,62	15,6
„ ¼ „ : anhaltendes Singen	10,41	20,8
„ ¼ „ : „ Vorlesen	9,33	18,7
„ ½ „ : fester Schlaf	12,35	12,3
2. Versuch:		
in ½ Stunde: fester Schlaf	12,67	12,7
„ ½ „ : do.	12,30	12.3
„ ¼ „ : anhaltendes Vorlesen	9,43	18,9
„ ¼ „ : „ Singen	10,20	20,4
„ ½ „ : ruhiges Liegen (wachend)	14,67	14,7

L. Lewin[5]) fand beim Schlafenden pro Kilo und Stunde 0,34—0,36 g, den respiratorischen Quotienten 0,65—0,83.

---

1) l. p. 235 c. p. 86.
2) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 46. Bd. 1901 p. 300—302.
3) l. p. 229 c. p. 230, 235.
4) l. p. 237 c. p. 189.
5) Zeitschrift für Biologie XVII. Bd. 1881 p. 75. Arbeiter 76 kg schwer.

A. Loewy[1]) pro Minute Sauerstoffverbrauch im Wachen 209,72, im Schlaf 204,65 cm³ (bei 14—16 resp. 10—12 Respirationen und je 6,2 l Atemvolumen) im Pettenkofer-Voit'schen Apparat.

Nach Sondén u. Tigerstedt (l. c. p. 150) ergab sich pro Kilo und Minute:

Geschlecht	Alter (Jahre)	Gewicht (kg)	Kohlensäure cm³
m.	11—18	32—57	4,83—2,94
w.	20—32	69,5—72,7	3,22—2,93
w.	Mittel aus diesen	69,1	3,04
m.	69 u. 78	66,6; 59	2,33; 2,40
w.	84	61,3	2,92

Wasserausscheidung (g) durch die Respiration

	Minute	Stunde	24 Stunden	Temperatur der Atmungsluft
Valentin[2]) (Selbstbeobachtung)	0,267	16,0	384	36—38°
„ 18—23 j. Männer	0,375	22,5	540	
Vierordt[3])	—	—	330	
Aschenbrandt	—	—	526	
Rubner[4])	—	17	408	

F. A. Hoffmann[5]) 0,31 (bei 15 Respiration u. 36° der Exspirationsluft; genauer ist der Wert $x = 0{,}31 - \frac{3\,a\,b}{400}$, wo a die relative Feuchtigkeit, b die Dampfspannung in mm für die mittlere Ortstemperatur und 760 mm Druck.

Rubner[4]) findet ferner gegenüber der Ruhe (s. o.) bei Tiefatmen 19, lautem Lesen 28, Singen 24 g p. Stunde. Bei normaler Temperatur und völliger Ruhe ermittelte G. Lang[6]) pro Kilo und Stunde 0,21 g Wasser, 2—3 Stunden nach Nahrungsaufnahme 0,27 g.

Die angebliche Ausatmung von Ammoniak durch die Lunge bleibt unberücksichtigt.

Acetonausscheidung durch die Lungenluft

	pro Stunde (mg)	pro Tag (g)
Joh. Müller[7])	2,3 (1,3—3,3)	0,1
L. Schwarz[8])	4,7	0,087
„ Kohlenhydrathaltige Kost		0,160
„ Kost ohne Kohlenhydrate		
Schuman-Leclerq[9])	1½ (Gemüse-Kost)	

1) Berliner klinische Wochenschrift 28. Jahrgang 1891 p. 438.
2) l. p. 172 c. p. 536 u. 537.
3) l. p. 271 c. p. 201.
4) Archiv für Hygiene 33. Bd. 1898 p. 154.
5) Vorlesungen über allgemeine Therapie etc. 1885 p. 140.
6) Deutsches Archiv für klinische Medicin 79. Bd 1904 p. 368.
7) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 40 Bd. 1898 p. 360.
8) Verhandlungen des Congresses für innere Medicin. 18. Congress 1900 p. 484, 485. Durchschnitt aus 10 Tagen bei 3 gesunden Studenten; bei den anderen Werten 4 Beobachtungstage.
9) Wiener klinische Wochenschrift, 14. Jahrgang 1901 p. 242. Methode Messinger-Huppert.

Spannung des Sauerstoffs und der Kohlensäure in den Lungen[1])

α) nach Beaunis[1])

	Sauerstoff			Kohlensäure		
	Lungenkapillaren	Luft der Lungenbläschen	Differenz	Lungenkapillaren	Luft der Lungenbläschen	Differenz
ruhige Einatmung	44 mm	129 mm	85	82 mm	30 mm	52
tiefe „		140 „	96		7 „	75
ruhige Ausatmung		121 „	77		38 „	44
tiefe „		110 „	66		67 „	15

β) Spannung des Sauerstoffs während der Ruhe (Bohr)[2])

in der Inspirationsluft	158 mm	(21 %)
„ „ Exspirationsluft	116 „	16,4
„ „ Alveolenluft	104 „	14,6
an „ Lungenoberfläche	75 „	

γ) Vergleich der Sauerstoffspannungen in den Lungen bei Ruhe und Arbeit mit zunehmender Höhe (Zuntz, Loewy, Müller u. Caspari)[3])

Örtlichkeit	Meereshöhe (m)	Sauerstoffspannung in mm Quecksilber bei Ruhe	bei Arbeit
Berlin bzw. Wien	40 bzw. 170	101—109	100—108
Brienz	530	81—94	90—100
Brienzer Rothorn	2152	62—72	74—81
Col d'Olen	2871	57—69	64—71
Gnifetti-Hütte	3647	54—56	57—64
Monte Rosa-Spitze	4560	38—61	55—63

Die Stickstoffspannung in den abgeschlossenen Alveolen liegt bei ca. 89 % (A. Loewy u. H. v. Schrötter).

Nach Loewy u. Zuntz[4]) genügt eine Spannungsdifferenz des Sauerstoffs von 3 mm, um den Bedarf des schwer arbeitenden und von 2 mm, um den des ruhenden Körpers zu decken, zur Entfernung der in der Ruhe gebildeten Kohlensäure eine Spannungsdifferenz von 0,02—0,03 mm.

Verdauung

Gemischter Speichel (und Mundflüssigkeit)

Menge: in 24 Stunden bis zu 1500 g (F. Bidder und C. Schmidt)[5])
„ „ „ 400—750 „ (Harley)[6])
„ „ „ 250—300 cm^3 (Fr. Krüger)[7])
„ ½ Stunde 15—25 „ (Jawein)[8]), für den Tag 360 bis 600 cm^3

1) l. p. 238 c. p. 773 u. 774. 2) l. p. 251 c. p. 141. 3) l. p. 229 c. p. 324.
4) Archiv für Anatomie und Physiologie, physiologische Abteilung 1904 p. 205.
5) Die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel 1852 p. 14, 13.
6) British and foreign medico-chirurgical Review XLIX 1860 p. 206.
7) Zeitschrift für Biologie 37. Bd. 1899 p. 23.
8) Wiener medicin. Presse 1892 p. 568.

Menge: in 1 Stunde 100—120 cm³ (Bidder und Schmidt)
„ 1 „ 31,6 (Vierordt)[1])
„ 4 Stunden 180 (Harley)[2]) beim bloßen Saugen mit der Zunge
500—700 g während des Kauens bei den verschiedenen Mahlzeiten in 38—58 Minuten (Tuczek)[3])
in 1 Stunde 120 g durch willkürliche Speichelung ohne Reizung (N. Jacubowitsch)[4])

Für beide Drüsenpaare (Parotis und Submaxillaris) rechnet Oehl[5]) in 1 Stunde über 9 g, in 24 Stunden über 400 g.

Die Speichelung ist von der Nahrung abhängig. Tuczek fand für je 100 g der verschiedensten Speisen Speichelabsonderung von 11,9 g (Wasserrüben) bis 493 g (hartes und trockenes Gebäck).

Auf Reiz mit verdünnter Essigsäure erzielte Dieminger[6]) innerhalb 3 Minuten bei gesunden Männern und Frauen durchschnittlich 7,5 cm³.

Spezifisches Gewicht:
1,003—1,004 (1,002—1,009), schwankend nach dem Schleimgehalt
frisch 1,0026 (Jacubowitsch)[4])
filtriert 1,0023 „
1,004 Harley (s. o.)
100 g des alkalischen Speichels brauchen zur Neutralisation 0,150 g Schwefelsäure (Frerichs)[7]).

Analysen: in 1000 Teilen

	Harley[2])	Herter[8])	Beaunis[9])	Mittel
Wasser	993,31	994,698	994,584	994,197
Feste Stoffe	6,69	5,302	5,416	5,803
(Lösl.) organische Materie	3,91	3,271	3,608	3,596
Anorganische Salze	2,78	1,031	1,808	1,873

	Berzelius[10])	Frerichs[7])	Jacubowitsch[4])	Hammerbacher[11])
Wasser	992,9	994,1	995,16	994,203
Feste Stoffe	7,1	5,9	4,84	5,797
Schleim (und Epithelien)	1,4	2,13	1,62	2,202
[Ptyalin]	[2,9]	[1,41]	—	1,399
Lösliche organische Materie	3,8	—	1,34	—
Rhodankalium	—	0,10	0,06	0,041
Anorganische Salze	1,9	2,19	1,82	2,205

1) Die Anwendung des Spektralapparates zur Photometrie der Absorptionsspektren und zur quantitativen chemischen Analyse 1873 p. 150.
2) l. p. 275 c.
3) Zeitschrift für Biologie XII 1876 p. 434 und Tabelle p. 541.
4) De saliva. Dorpater Dissertation 1848.
5) La saliva umana studiata colla siringazione dei condotti ghiandolari 1864.
6) Beiträge zur Kenntnis des menschlichen Mundspeichels. Würzburger Dissertation 1898 p. 34, 57.
7) Artikel „Verdauung" in R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie III. Bd. 1. Abtheilung 1846 p. 760 u. 766.
8) Mitgeteilt von Hoppe-Seyler, Physiologische Chemie p. 188 (II 1878).
9) Physiologie p. 639 — 19 j. Mädchen.
10) l. p. 193 l. p. 150.
11) Zeitschrift für physiologische Chemie V 1881 p. 302 u. 305 — junger Mann.

In 515 cm^3 Speichel (24 Stunden-Menge, Salivation bei Angina tonsillaris) fand E. Salkowski[1]) 0,697 g Kali (Ka^2O) und 0,116 Natron (Na^2O).

In 100 Teilen Speichel ermittelte Vierordt[2]) (bei sich selbst und einem 39 jährigen Mann)

0,0098—0,0239 % Rhodankalium

und für 1 Stunde bei 23,7—36,4 cm^3 Speichel 0,0046—0,0059 g. Als Gesamtausscheidung für 24 Stunden können 0,13 g angenommen werden.

Für Nichtraucher fand Fr. Krüger (s. o.) 0,0025 % Sulfocyansäure, für Raucher 2—3 mal mehr, 0,0071 %. Bruylants[3]) gibt 0,0374 g (Spuren bis 0,0698) an.

Asche des gemischten Speichels:

Enderlin[4])		Jacubowitsch	
Unlöslich	5,509	Salze	18,2
Löslich	92,364		
und zwar:		und zwar:	
Chlorkalium	61,93	Chlorkalium, Chlornatrium	8,4
Phosphorsaures Natron	28,12	Phosphorsaures Natron	9,4
Schwefelsaures „	2,31		
		Kalk	0,3
		Magnesia	0,1

	Hammerbacher	Fr. Jacobi[5])
Kali	45,714	35,78
Natron	9,593	26,96
Kalk	5,011 (mit Spuren von Eisenoxyd)	3,07
Magnesia	0,155	0,55
Schwefelsäure (SO^3)	6,380	3,5
Phosphorsäure (P^2O^5)	18,848	14,34
Chlor	18,352	14,07

Alkaleszenz des Speichels

% CO^3Na^2

S. Wright[6])	0,16—0,6	Chittenden u. Ely[9])	0,05 —0,15
Mitscherlich[7])	0,264—0,296	A. Schlesinger[10])	0,032 (0,013—0,044)
Frerichs (s. p. 276)	0,162	M. Cohn[11]) %	0,0154 (0,002—0,048)
G. Sticker[8])	0,068—0,34	Strauß[12]) NaOHlösg.	0,006—0,048

1) Virchow's Archiv 53. Bd. 1871 p. 216. 2) l. p. 276 c.
3) Bulletin de l'académie royale de médecine de Belgique IV. sér. t. II 1888 p. 21.
4) Annalen der Chemie und Pharmacie XLIX 1844 p. 317.
5) Über quantitative Zusammensetzung der Asche vom gemischten menschlichen Speichel. Würzburger Dissertation 1896 p. 18.
6) Der Speichel in physiologischer, diagnostischer und therapeutischer Beziehung 1844, eine mit Anmerkungen versehene Bearbeitung nach S. W. (Eckstein's Handbibliothek des Auslandes.) S. a. The Lancet 1841.
7) Dissertatio de Salivae indole in nonnullis morbis. Berolini 1834. Parotisspeichel.
8) Die Bedeutung des Mundspeichels Berlin 1889. [Deutsche Medicinalzeitung 1889 Nr. 1—18].
9) American chemical Journal IV. 1882 Nr. 2.
10) Virchow's Archiv 125. Bd. 1891 p. 355 u. 353, auch Tübinger Dissertation (Berlin) 1891: Zur Kenntniss der diastatischen Wirkung des menschlichen Speichels . . . 8 Erwachsene, 14 Kinder.
11) Deutsche medizin. Wochenschrift 1900 p. 69. Bestimmung mit Methylorange.
12) Mitgeteilt bei Halle, Inwieweit beeinflusst der . . . Speichel die einzelnen Magenfunktionen. Leipziger Dissertation, Berlin 1898 p. 11 u. 12.

Dieminger findet die Alkaleszenz morgens nüchtern sehr stark, nach dem Frühstück erheblicher Abfall, zur Zeit des Mittagessens erhebliche Zunahme und nach der Mahlzeit für 2—3 Stunden stärkere Abnahme, dann wieder Zunahme.

Die einzelnen Speichelsorten

a) Parotisspeichel

Menge: pro 1 Stunde (aus 1 Drüse) über 2, pro 24 Stunden aus beiden 80—100 g (Oehl)[1].

Durch Katheterismus des Ductus parotideus erhielt Fubini[2]) in 30 Minuten bloß 5,9 (2—12) mm³, G. Küß[3]) ohne Kaubewegung 0,4 cm³, während der Mahlzeit jedoch in ½ Stunde 20,8 cm³.

Spezif. Gewicht: 1,0031—1,0043. 1012 (Fubini)[2])
1011 (G. Küß)[3]).

Analysen: in 1000 Teilen:

	Mitscherlich[4])	Hoppe-Seyler[5])	van Setten[6])	Küß
Wasser	985,4—983,7	993,16	983,8	986,54
Feste Stoffe	14,6—16,3	6,84	16,2	13,46
Organische Materie	9,0	3,44	—	11,54
Rhodankalium	0,3	—	—	
Chlorkalium, Chlornatrium, Kohlensaurer Kalk	5,0	3,4	—	1,92

Gasgehalt (Külz)[7]):

Sauerstoff	0,84—1,46	Vol. Proz.
Stickstoff	2,4—3,2	„ „
Kohlensäure, direkt auspumpbar	2,3—4,7	„ „
„ gebunden und durch Phosphorsäure frei gemacht, weitere	40—60	„ „

b) Submaxillarspeichel

Menge: 3 mal so viel als das Parotissekret (Oehl)[1]), pro Stunde liefert eine Drüse c. 7 g, beide Drüsen in 24 Stunden über 300 g.

Spezif. Gewicht: 1,010—1,016, nach der Mahlzeit 1,020—1,025 (Oehl)[1])
1,0026—1,0033 (Eckhard)[8]), weniger als der Parotisspeichel.

Feste Bestandteile: 0,36—0,46 %.

Der Gehalt an Rhodankalium ist zweifelhaft; Oehl gibt 0,004 % an, die Menge pro 24 Stunden (für beide Drüsen) = 0,0108 g.

---

1) l. p. 276 c.
2) Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere XII. Bd. 1881 p. 165 und 169. 20 j. Mann.
3) Journal de l'anatomie et de la physiologie. 35e année 1899 p. 251 u. 248.
4) Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie XXVII 1833 p. 320.
5) Physiologische Chemie II 1878 p. 199. — 3 jähriges Kind.
6) De saliva ejusque vi et utilitate. Groninger Dissertation 1837.
7) Zeitschrift für Biologie 23. Bd. 1887 p. 321. — 31 j. gesunder Mann.
8) Beiträge zur Anatomie und Physiologie III. Bd. 1863 p. 46.

Gase des Submaxillarspeichels beim Hund (Pflüger)[1])
(0°; 1 m Druck).

	pro 100 cm³
Auspumpbare Kohlensäure	20,9
Kohlensäure, durch Phosphorsäure ausgetrieben	36,2
Stickstoff	0,75
Sauerstoff	0,5

c) Sublingualspeichel

konnte bisher nicht in genügender Menge gesammelt werden. Er soll Rhodankalium enthalten (Longet)[2]).

Mundschleim des Hunds s. Analyse bei Bidder u. Schmidt (l. c. p. 5) — Fixa = 0,998% davon 0,385 organisch.

Speichelsekretion des Kinds (Korowin)[3])

Im 1. Monat in 15—30 Minuten höchstens 1 cm³
vom 2. „ an wird sie deutlich.
„ 4. „ in 5—7 Minuten 1—1½ cm³

In den ersten Lebensmonaten soll kein Rhodankalium im Speichel sein (Přibram)[4]).

Sekretion der Submaxillardrüsen nach Reizung bzw. Durchschneidung der Drüsennerven beim Hunde

a) Speichel der Chorda tympani

Spezif. Gewicht: 1,0039—1,0056 — Mittel 1,0046
Feste Stoffe: 1,2—1,4%, Mittel 1,3 (Eckhard)[5]), wovon ⅓ organischer Natur (Globulin, Albumin, Mucin). — Sekretmenge reichlich.

b) Speichel des Sympathicus

Spezif. Gewicht: 1,0134—1,0181, Mittel 1,0156
Feste Stoffe: 2,6—2,8%, Mittel 2,7 — Sekretmenge gering.

c) „Paralytischer" Speichel (Herter)[6])

Wasser	994,385
Feste Stoffe	5,615
Organische Substanzen	1,755
Mucin	0,662
Lösliche organische Salze	3,597
Unlösliche „ „	0,263
Kohlensäure	0,440
Asche:	

Schwefelsaures Kalium	0,209	Kohlensaures Natrium	0,902
Chlorkalium	0,940	„ Kalzium	0,150
Chlornatrium	1,546	Neutrales phosphors. Kalzium	0,113

1) Archiv für die gesammte Physiologie 1. Bd. 1868 p. 688. Mittel aus 2 Analysen.
2) Traité de physiologie Bd. I 1861.
3) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung N. F. 8. Bd. 1875 p. 390.
4) Mitgeteilt von Ritter v. Rittershain, Jahrbuch für Physiologie und Pathologie des ersten Kindesalters. Erster Jahrgang 1868 p. 148.
5) Beiträge zur Anatomie und Physiologie II. Bd. 1860 p. 209.
6) l. p. 276 c. p. 191. Analyse III.

Sekretionsdruck

a) In der Submaxillardrüse bei Reizung der Chorda

100 mm und darüber Quecksilberdruck mehr, als der gleichzeitige Blutdruck in der Karotis (C. Ludwig).

b) in der Parotis

80—88 mm Hg vor der Chordareizung (Heidenhain)
106—118 „ „ nach „ „

Beim Menschen fand Oehl 145 mm Wasser, ein andermal 11 mm Quecksilber.

Zuckerbildung aus roher Stärke durch gemischten Speichel (Hammarsten)[1]

Aus	Kartoffelstärke	2 —4	Stunden
„	Erbsenstärke	$1\frac{3}{4}$—2	„
„	Weizenstärke	$\frac{1}{2}$—1	„
„	Gerstenstärke	10—15	Minuten
„	Haferstärke	5—7	„
„	Roggenstärke	3—6	„
„	Maisstärke	2—3	„

Wurde die Stärke gekaut, so trat schon nach 1 (Maisstärke) bis 4 Minuten (Erbsen-, Gersten- und Haferstärke) Zucker auf.

Eine Mischung von 10 cm³ 3 % Kleisters, 3 cm³ Speichel, 3 cm³ Wasser gibt in 30 Minuten bei 40° 0,781—0,878 % reduzierender Substanz (A. Schlesinger).

Joh. Müller[2]) fand bei Brei nach ½ Stunde 60—80 %, bei Brot je nach der Zeit der Expression 20—90 % der eingeführten Kohlenhydrate gelöst. Der Speichel verwandelt 50—70 % der Stärke in lösliche, maltoseähnliche Produkte.

Hofbauer[3]) findet die diastatische Wirkung:

	im Verhältnis		
nach dem Aufstehen: vor dem Frühstück	= 0,49 : 0,44	d. h. Abnahme	10 %
von da Ansteigen bis zum Mittag	0,72 : 0,88	„ Zunahme	22,2 „
Absinken von Mittag gegen Abend	0,87 : 0,66	„ Abnahme	24,9 „
in der Nacht Absinken			
vor dem Mittagsmahl: nach dem Mittagsmahl	0,88 : 0,68	„ „	22,7 „
„ „ Nachtessen: „ „ Nachtessen	0,91 : 0,81	„ „	11,0 „
„ „ Frühstück: „ „ Frühstück	0,77 : 0,65	„ „	15,6 „

Magensaft

Menge: für 1 Stunde 580 g (C. Schmidt)[4]).

Rechnet man (wie für den Hund) $^1/_{10}$ des Körpergewichts, so ergeben sich für den Menschen 6—6,5 kg in 24 Stunden.

1) Upsala läkareförenings förhandlingar Bd. VI 1871 p. 471.
2) Sitzungsberichte der physikalisch-medicin. Gesellschaft zu Würzburg, Jahrgang 1901 p. 4.
3) Archiv für die gesammte Physiologie, 65. Bd. 1897 p. 506.
4) Annalen der Chemie und Pharmacie XCII 1854 p. 42—46. 35jähr. 53 kg schwere Bäuerin.

Bei normalem Chemismus findet M. Pfaundler[1])

	Probemahlzeit	Probefrühstück
Gesamtmenge des Saftes	595,5 cm^3	105,5 cm^3
Dauer der Sekretion	c. 4 Stunden	1½ Stunde
Salzsäuregehalt des sauren Magensekretes	0,3514 %	
aus dem Magen in den Darm entleerte Mengen	pro Stunde annähernd durchschnittlich 281,6	pro ½ Stunde 99,1 cm^3, 55,3 „, 11,4 „

Spezif. Gewicht: 1,0022—1,0024 (C. Schmidt)[2])
1,0033 (Brinton)[3]).

Nach H. Strauß[4]):

1004—1006	bei Hypersecretio continua	
1004—1006,5	„nüchternes“ Sekret	
1010—1020	Filtrat des Probefrühstücks, 1	Stunden nach der Einnahme
	„ der Probemahlzeit, 2½—3½	

Analyse eines (speichelhaltigen) menschlichen Magensafts
(C. Schmidt)[2])

Wasser	994,404
Organische Stoffe, bes. Ferment etc.	3,195 (Pepsin 3)
Freie Salzsäure	0,200
Chlornatrium	1,465
Chlorkalium	0,550
Chlorkalzium	0,061
Kalzium-, Magnesium- und Eisenphosphat (Ammoniak-Niederschlag)	0,125

Feste Bestandteile im menschlichen Magensaft bei einer Magenfistel gibt Berzelius (s. Beaumont)[5]) zu 1,269 % an.

Im nüchternen Magen ermittelte Schüle[6]) 2—23 cm^3 Inhalt von saurer Reaktion, in $1/5$ der Fälle mit Salzsäure. — Physiologische Grenze 50(—100) cm^3.

1) Deutsches Archiv für klinische Medicin 65. Bd. 1900 p. 282.

2) l. p. 280 c.

3) l. p. 114 c. p. 22.

4) Zeitschrift für klin. Medicin 29. Bd. 1896 p. 222, 238, 239.

5) Experiments and observations on the gastric juice and the physiology of digestion 1833 (auch 1834), übersetzt von Luden 1834: Neue Versuche aus Beobachtungen über den Magensaft. — Magensaft des Kanadiers Alexis St. Martin.

6) Berliner klinische Wochenschrift 1895 p. 1113.

Salzsäuregehalt des Magensafts I

	Methode	gebundene Säure	% freie Säure	Bemerkungen
Schmidt (l. c.)			0,020	
Richet[1])			0,13—0,17	
Sczabó[2])			0,3	
Herzen[3])			0,1—0,2	
Riegel[4])			0,15—0,2	normal filtrierter Speisebrei
Jaworski und Gluzinski[5])	Titration mit $^1/_{10}$ Normallauge neben Maly's Methylviolettprobe	Maximum der Azidität 10—12 Säuregrade (cm³) der Zehntelnormalsäure in 100 cm³ Verdünnungswasser		„normale Eiweißverdauung"
Seemann[6])			c. 0,05—0,07 $^3/_4$ Stunden c. 0,12—0,14 3 "	} nach der Mahlzeit
Reichmann[7])			0,25 (0,15—0,32)	
C. A. Ewald[8])	Titration mit $^1/_{10}$ Normal-Natronlauge		0,146—0,247 (0,15—0,4 offiz. Säure)	Höhe der Verdauung
v. d. Velden[9])			0,13 (0,12—15)	1 $^1/_2$ Stunde nach dem (nüchternen) Genuß von 2 Eiern u. 100 cm³ Wasser
Rothschild[10])	Titration mit Natronlauge	von $^1/_2$—2 $^1/_2$ Stunden steigend	a) 1,28 (0,74—2,46) b) 1,86 (0,74—2,88)	50 g Fleischpulver 325 g Wasser
Cahn u. v. Mering[11])	Cichoninmethode	bei reiner Fleischkost 0,189 nach 3 Stunden " Milchkost 0,042 " $^1/_2$ Stunde " " 0,164 " 2 Stunden		% Milchsäure 0,101 0,281
Alfr. Hirsch[12])	verschiedene Methoden		0,25 mindestens b. gemischter Kost nach reichlicher Mahlzeit 0,357	
Mintz[13])	gebund. Säure n. Sjöqvist, freie nach Mintz	0,04	0,07—0,1	1 Stunde nach Ewald'schem Probefrühstück
R. Geigel u. Blaß[14])		0,5 g (0,3—0,6)		1 Stunde nach Ewald'schem Probefrühstück
H. Leo[15])		2—3 Stunden alte Neugeborene nüchtern Säuglinge über 1 Stunde nach der Mahlzeit	0,055 0,036—0,072	
Heubner[16])		7 Wochen — 1 $^1/_4$ Jahr (Verdauungszeit $^3/_4$—1 $^1/_2$ St.)	4 mal unter 0,02 1 mal 0,09 1 mal 0,2	falls überhaupt bestimmbar: flücht. Säure 0,012—0,019 % (auf Oxalsäure berechnet) Milchsäure 0,011—0,04

1) Du suc gastrique chez l'homme et les animaux etc. 1878 p. 90. Mittel aus 70 Beobachtungen an einem Gastrotomierten. 2) Zeitschrift für physiologische Chemie I. Bd. 1877/78 p. 155. 3) Altes und Neues über Pepsinbildung, Magenverdauung und Krankenkost, gestützt auf eigene Beobachtungen an einem gastrotomierten Manne 1885. 4) Zeitschrift für klinische Medicin 11. Bd. 1886 p. 193 Anmerkung. 5) ibid. p. 271.
6) Zeitschrift für klinische Medicin V. Bd. 1882 p. 277. Die Angaben, die sich auf die offizinelle Salzsäure beziehen, sind auf $^1/_4$ reduziert.
7) Berliner klinische Wochenschrift 19. Jahrgang 1882 p. 607. 8) Klinik der Verdauungskrankheiten I 2. Aufl. 1886 p. 77. 9) Über Hypersecretion und Hyperacidität des Magensaftes 1886 (Volkmann's Sammlung klinischer Vorträge Nr. 280) p. 88. 10) Untersuchungen über das Verhalten der Salzsäure des Magensaftes etc. Strassburger Dissertation 1886. 11) Deutsches Archiv für klinische Medicin 39. Bd. 1886 p. 245.
12) Beiträge zur Bestimmung der Acidität des Magensaftes beim Gesunden etc. Würzburger Dissertation 1887 p. 35 u. 19. 13) Deutsche medicinische Wochenschr. 17. Jahrg. 1891 p. 1400. 14) Zeitschrift für klinische Medicin 20. Bd. 1892 p. 236. 15) Berliner klinische Wochenschrift [illegible] 16) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung N. F. 32. Bd. 1891 p. 29 ff. Die Salzsäure konnte nur in 6

Salzsäuregehalt des Magensafts II

Autor	Methode	freie Salzsäure	Gesamt-Azidität (10=0,0365%)	gebundene Säure
R. v. Jaksch[1])		0,1615 g bei Milchnahrung 0,1563 „ „ Fleischnahrung 0,1102 „ „ Kohlehydratnahrung		pro 100 cm^3
Schüle[2])		0,07—0,2 (Maximum)	30—70 (Maximum)	0,012—0,11 (Maximum)
Schüle[3])	Mintz	0,09—0,22	37—70	
Troller[4])		c. 0,22—0,36 (umgerechnet)		
Strauß[5])	in Gießen „ Berlin		68 47 (berechnet auf reinen Magensaft)	
F. Seiler[6])		0,32—0,44		
Grospietsch[7])	Günzburgs Reagens	♂ 0,090 ♀ 0,0636		Probefrühstück von 250 Tee. 50 Semmel ausgehebert nach 45 Minuten
„	Kongorot	♂ 0,102 ♀ 0,0790		
„			♂ 46,6 ♀ 46,7	
Illoway[8]) (New-York)	Mintz	0,0792	59,1	

Beim Probefrühstück steigt die prozentische Gesamtsalzsäure langsam zum Maximum, die absolute Ges.-HCl erreicht schon nach 20 Minuten den Höhepunkt (0,2146 g) und behält ihn bis zu 40 Minuten bei. Bei der Probemahlzeit wird das Maximum der prozentischen HCl (= 0,295 %) nach 180 Minuten erreicht und bis zur 210. Min. beibehalten, die absolute erreicht den Höhepunkt (0,441 g) in raschem Ansteigen in 120 Minuten, fällt langsam bis zur 180. Min. (0,383) und dann sehr schnell (Kornemann).[9])

Sonstige Einflüsse auf den Salzsäuregehalt

Schlaf. Wenn gleich nach der Probemahlzeit abends geschlafen wird, so beträgt die freie Salzsäure bis zu 0,3 % (sonst 0,15—0,24), die Gesamtazidität 122—130 % statt 66—90 % (Schüle)[10]).

Alter. Unter 57 älteren (bis zu 87 Jahren) Individuen ohne

---

1) Zeitschrift für klinische Medicin 17. Bd. 1890 p. 392.
2) ibid. 28. Bd. 1895 p. 472. Ewald'sches Probefrühstück. Maximum der Verdauung in 60 (45—75) Minuten erreicht.
3) ibid. 33. Bd. 1897 p. 545. Reines Sekret.
4) ibid. 38. Bd. 1899 p. 193 ff. Kauen von Nahrungsmitteln.
5) ibid. 27. Bd. 1895 p. 72 Anmerkung.
6) Deutsches Archiv für klinische Medicin 71. Bd. 1901 p. 285.
7) Hundert Magensaftuntersuchungen zur Bestimmung der freien Salzsäure und die Gesammt-Acidität unter normalen Verhältnissen für Breslau und Schlesien. Breslauer Dissertation 1902 p. 26—29. 48 Männer von 13—63 Jahren, 52 Frauen von 14—52 J.
8) Archiv für Verdauungskrankheiten, VIII. Bd. 1902 p. 103. 27 Fälle.
9) ibid. p. 375—377.
10) Berliner klinische Wochenschrift 1895 p. 1090.

jegliche Magenerscheinungen fand H. Seidelin[1]) bei 24 keine freie Salzsäure.

Mäßige Bewegung. Bei 3 Versuchspersonen fand Spirig[2]) durch Spazierengehen gegenüber der Ruhe die Säurewerte herabgehen: die Gesamt-Azidität von 74,61 u. 76,8 auf 56,08, 51 u. 56,6, die % Salzsäure von 0,2708, 0,2217 u. 0,2796 bzw. auf 0,2068, 1,855 u. 0,206.

Erstes Auftreten der freien Salzsäure während der Verdauung

(nach Erlanger Versuchen)[3])

Sie tritt im allgemeinen um so später auf, je größer die Menge der Nahrung und deren Eiweißgehalt. Bei Fleischnahrung beträgt die Dauer der Reaktion meist $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ ($\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$) Stunden. Bei mittleren Mengen vegetabilischer Nahrung tritt sie nach 1—$1\frac{1}{2}$ Stunden auf. Bei einfachen Getränken (Wasser, Tee, Bier, zuckerfreien Weinen) tritt die Reaktion nach $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Stunde ein, bei den an festen Bestandteilen reicheren Flüssigkeiten (Milchkaffee, Milch, Kakao) dagegen später. Zusatz von 200 cm³ Flüssigkeit zu fester Nahrung beschleunigt den Eintritt der Reaktion.

Gase des Magens in Volumprozenten

	Planer[4]) I	Planer[4]) II	H. Tappeiner[5])	H. Leo[6]) (Säuglinge)
Kohlensäure	20,79	33,83	16,31	3,35—4,59
Wasserstoff	6,71	28,58	0,08	—
Stickstoff	72,50	38,22	74,26	75,11—83,36
Sauerstoff	—	0,37	0,19	12,74—20,92
Sumpfgas (CH^4)	—	—	0,16	—

Verschiedene Magensaftsorten des Hunds

a) Pylorussekret

Alkalisch, pepsinhaltig, 1,65—2,05 % feste Bestandteile

b) Fundussekret (Heidenhain)[7])

s. sauer 0,52 % — 0,45 % feste Bestandteile; 0,13—0,35 „ Aschenbestandteile

Grützner[8]) fand im (Hund)
im Pylorus die Pepsinmenge um das 8 fache
„ Fundus „ „ „ „ 4 „ schwankend.

1) Berliner klinische Wochenschrift 1904 p. 948.

2) Ueber den Einfluß von Ruhe, mäßiger Bewegung und körperlicher Arbeit auf die normale Magenverdauung des Menschen. Berner Dissertation 1892 p. 11.

3) Zusammenhängende Besprechung von Penzoldt, Deutsches Archiv für klin. Medicin 53. Bd. 1894 p. 215 ff. (mit Litteratur).

4) Sitzungsberichte der mathemat.-naturwissenschaftlichen Classe der K. Akademie der Wissenschaften zu Wien 42. Bd. Jahrgang 1860 p. 307.

5) Arbeiten aus dem pathologischen Institut zu München herausgegeben von Bollinger 1886 p. 228. — 30jähriger mit der Guillotine hingerichteter Mann.

6) Zeitschrift für klinische Medicin 41. Bd. 1900 p. 112 5 normale, 4—14 Monate alte Kinder.

7) Archiv für die gesammte Physiologie (XVIII 1878 p. 169 und) XIX 1879 p. 152 und 153.

8) Neue Untersuchungen über die Bildung und Ausscheidung des Pepsins 1875. Breslauer Habilitationsschrift p. 30.

Während des Hungerzustandes enthält der Fundus 50 mal so viel Pepsin als der Pylorus, um die 9. Verdauungsstunde noch nicht einmal das Doppelte.

Die Verdauung dauert c. 20 Stunden bei reichlicher Nahrung nach vorherigem 24-stündigen Fasten.

Mechanische Funktionen der Verdauungsorgane

a) Arbeitsleistung der Kaumuskeln

Nach C. Sauer[1]) hebt der Unterkiefer im Augenblick des Schließens des Mundes ein Gewicht von 50 kg.

Die vordere Partie des Unterkiefers bis zum Musc. masseter hebt ein Gewicht von c. 55 kg (bis zu 65). — Die Kaumuskeln entwickeln pro 1 cm² Querschnitt eine Kraft bis 10,06, im Mittel 8,5 kg (Arth. Schroeder)[2]). Gesunde Zähne ertragen eine Belastung von c. 150 kg.

b) Dauer des Kauens (Tuczek)[3])

Zum Verzehren von nicht ganz 200 g Brot sind 15 Minuten erforderlich. — Bei 3 Mahlzeiten und gewöhnlichem gemischten Essen kaut ein Mensch 30 Minuten lang. — Ein Arbeiter, der in der Zwischenzeit noch zweimal Brot ißt, kaut 58 Minuten lang.

c) Saugen.

Negativer Druck der Mundhöhlenluft: (Herz)[4])

bei schwachen Saugbewegungen	3—4	mm Quecksilber
„ mittelstarken „	5—9	„ „
„ kräftigen „	9—14	„ „
„ frühgeborenen Kindern	2—3	„ „

Über die Häufigkeit der Mahlzeiten beim Säugling s. u. „Stoffwechsel des Kinds“.

Für Erwachsene rechnet L. Auerbach[5]) die maximale Saugwirkung = 700 mm Hg, und die Raumbildung in der Mundhöhle = 77(—82) cm³, J. R. Ewald[6]) die Saugwirkung ebenfalls 700 mm und mehr.

d) Schlingen.

Beim Schlingen Zunahme des Drucks im Rachenraum um 200 mm Wasser (F. Falck und Kronecker)[7]).

Ein großer Hund überwindet beim Schlingen einen am Bissen angebrachten Gegenzug von 450 g Gewicht (Mosso)[8]).

---

1) Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde IX. Jahrgang 1891 p. 505.

2) Über die Arbeitsleistung der Kaumuskeln. Erlanger Dissertation [philosoph. Fakultät] Greifswald 1896 p. 20.

3) I p. 276 c. p. 554.

4) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung VII 1865 p. 48.

5) Archiv für Anatomie und Physiologie, physiolog. Abtheilung, Jahrgang 1888 p. 89 u. 113.

6) Archiv für die gesammte Physiologie 20. Bd. 1879 p. 262.

7) Archiv für (Anatomie und) Physiologie 1880 p. 296.

8) Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere XI 1876 p. 337.

e) Druck im Magen und in der Speiseröhre

Bei einer im Magen liegenden Sonde fand Heynsius[1]) den positiven Druck bei der Inspiration = 28—67 mm, bei der Exspiration = 25—37 mm Wasser. Im Oesophagus war der Druck bei der Inspiration —60 bis —100, bei der Exspiration —16 bis + 120.

Den Druck im Magen bestimmte F. Moritz[2]) zu + 6—8 (2—16) cm³ Wasser; für ruhige Atmung bei Inspiration Steigerung um 2—12 cm³ Wasser, bei tiefer bis zu 50 cm³. — Im Fundus ist (bei Hunden) ein Druck von 2—3,5 cm Wasserhöhe, im Antrum pylori dagegen von 19—46 cm (Moritz)[3]).

Den „Tonus"-Druck des ruhenden Magens findet Pfaundler[4]) = 11,7 cm (6,9—18,6) Wasser, den durch Bauchdecken und die Schwere der Eingeweide vermittelten „Abdominaldruck" beim Neugeborenen = 12 cm Wasser, im 3. Monat = 17 cm, im 6. = 20, im 11. und 12. Monat = 21,5 cm Wasser.

Für den maximal gefüllten Magen gibt Kelling (l. p. 114 c.) 20 cm Wasserdruck an, van Spanje[5]) nur 15 cm oder 6—8 mm Hg.

Im Oesophagus ist ein durchschnittlicher negativer Druck von 3,5 mm Quecksilber, bestimmt für die Höhe der Exspiration, der Druck im Magen beträgt im Sitzen + 4 mm Hg (bei 2 Gastrostomierten ebenfalls 2—4 mm), bei ruhiger Atmung Schwankungen von 1/2, bei tiefer von 8 mm Hg. Das „Atemvolum" des Oesophagus bei tiefer Atmung ist 20,3 cm³ (Schlippe)[6]).

Druck der Luft in der Speiseröhre (Emminghaus)[7])
mm Wasserhöhe

	negativer Druck (Inspiration)	positiver Druck (Exspiration)
gewöhnliches Atmen	— 20 bis 40	+ 20 bis 40
tiefes „	—220	bis 160
explosives „	bis —100	das Manometerwasser wird ausgestoßen
sehr ruhiges „	—76 bis 80	—16 (Heynsius)[1])

Osmotischer Druck des Mageninhalts (H. Strauß)[8])
entspricht einer Gefrierpunkterniedrigung von $\Delta = -0{,}38^0$ bis $-0{,}44^0$. Nach Einführung von Nahrungsmitteln scheidet der Magen so lange Wasser ab, bis der Druck unterhalb Δ des Blutes ($= -0{,}56^0$) liegt. Für den normalen Magen ist die (experimentelle) Grenze für gastroisotonische Lösungen zwischen $\Delta = -0{,}32^0$ und $\Delta = -0{,}37^0$.

1) Archiv für die gesammte Physiologie 29. Bd. 1882 p. 304.
2) Zeitschrift für Biologie 32. Bd. 1895 p. 367.
3) Verhandlung der 65. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Nürnberg 1893.
4) l. p. 113 c. p. 65 u. 64.
5) Archiv für Verdauungskrankheiten IX. Bd. 1903 (4. Heft).
6) Deutsches Archiv für klinische Medicin 76. Bd. 1903 p. 457—466.
7) Deutsches Archiv für klinische Medicin XIII 1874 p. 446.
8) Verhandl. des Congresses für innere Medicin. 18. Congress 1900 p. 557, 558.

f) Peristaltik des Magens

Für die Bewegung des Mageninhalts während der Verdauung von der Kardia längs der großen Kurvatur zum Pylorus und von da längs der kleinen Kurvatur wieder zurück rechnet Beaumont[1]) 1—3 Minuten.

g) Beginnender Übertritt der Speisen vom Magen in das Duodenum

	Frühstück (1 Tasse Kaffee 1—2 Brot)	Ewald'sches Probe-frühstück	einfache Leube'sche Probemahlzeit	reichlicheres Mittagessen
H. Maurer[2])	1 Std. 10 Min. — 1 Std. 30—35 Min.	—	—	1 Std. 25 Min. — 1 St. 55 M. (2 St. 35′)
Kypke-Burchardi[3])		$1^1/_2$ Std.	4 Std. 45 Min.	4 Std. 25 Min.

Brot, Fleisch, Eier sah W. Busch[4]) nach 15—30 Minuten in der Duodenalfistel einer 31jährigen Frau erscheinen.

h) Dauer des Aufenthalts der Speisen im Magen nach verschiedenen Beobachtern

Für Flüssigkeiten angeblich oft nur wenige Minuten, was aber keinesfalls allgemein gültig ist.

Im Durchschnitt kann man den Magen 4(—5) Stunden nach der Mahlzeit als leer annehmen.

Richet[5]) fand die Milch (ohne Fett) aus dem Magen verschwunden in $^1/_2$—1 Stunde, Schnaps in 30—40 Minuten, Eier mit Zucker in $3^1/_2$ Stunden, Kartoffeln in $2^1/_2$, Nudeln mit Fett in $1^3/_4$—$3^1/_4$ Stunden, Fett, Spinat in $1^3/_4$—4 Stunden.

Mittlere Dauer der Verdauung konsistenter Speisen 3—4 Stunden.

Nach reichlicher Mahlzeit entleert sich der Magen in 3—4 Stunden; von dem Abendessen kam ein Teil der Speisen erst am anderen Morgen in einer Duodenalfistel (s. o.) zum Vorschein (W. Busch)[4]).

Die mittlere Aufenthaltsdauer der Speisen im Magen kleiner Kinder beträgt 2 Stunden (Troitzky)[6]).

---

1) l. p. 281 c.

2) Über eine einfache Methode zur Ermittelung der Zeit, in welcher der Mageninhalt sich in den Dünndarm zu entleeren beginnt. Erlanger Dissertation 1891 p. 16 u. 22. Salol-Jodkalipillen.

3) Übertritt der Speisen aus dem Magen in den Darm. Erlanger Dissertation (Berlin) 1891 p. 23. Jodoform in Gelatinekapseln.

4) Virchow's Archiv 14. Bd. 1858 p. 140.

5) l. p. 282 c. p. 162.

6) Jahrbuch für Kinderheilkunde und phys. Erziehung. N. F. 32. Bd. 1891 p. 353.

nach Beaumont[1])

Nahrungsmittel	Zubereitung	Zeit der „Verdauung“ Std.	Min.
Reis	gekocht	1	
Schweinsfüße	„		
Geschlagene Eier			
Forelle u. Lachs	gekocht	1	30
Weiche süße Äpfel	roh		
Sago	gekocht	1	45
Gehirn	„		
Milch	„		
Ochsenleber	gebraten		
Stockfisch	gekocht	2	
Saure Äpfel	roh		
Eier	„		
Kohlsalat	„		
Milch	ungekocht	2	15
Puter, wilder	geröstet	2	18
„ zahmer	gekocht	2	25
Wilde Gans	geröstet		
Spanferkel			
Gesottene Bohnen		2	30
Kartoffeln	geröstet		
Lammfleisch	gekocht		
Rückenmark		2	40
Hühnerfrikassee		2	45
Ochsenfleisch			
Harte saure Äpfel		2	50
Austern		2	55
dieselben mit Brot		3	
„ gedämpft		3	30
Eier	leicht gekocht		
Beefsteak			
Schinken	roh		
Mageres Ochsenfleisch	geröstet	3	
Barsch	gebraten		
Kuchen			
Weizenbrot			

Nahrungsmittel	Zubereitung	Zeit der „Verdauung“ Std.	Min.
Alter Käse			
Kartoffeln	gekocht		
Harte Eier			
Hammelfleischsuppe		3	30
Austernsuppe			
Weiße Rüben	gekocht		
Bratwürste			
Rindfleisch mit vielem Fett		3	38
Hammelfleisch im Mittel			
Trockenes Brot mit Kartoffeln		3	45
Butterbrot mit Kaffee			
Bohnen	gekocht		
Schweinefleisch	geröstet	3	50
Zahmes Geflügel	gekocht		
Rindfleisch	gebraten		
Gesalzener Lachs	gekocht		
Kalbfleisch	gebraten	4	
Suppe von sehnichtem Rindfleisch			
Knorpel	gekocht		
Zahme Enten	gebraten		
Suppe von Schweinefleisch und Gemüse		4	15
Pökelfleisch			
Wilde Ente	gebraten	4	30
Sehnen	gekocht	5	30
Rindstalg			

nach Erlanger Beobachtungen[2])

Es verließen den Magen in

1—2 Stunden

g	
100—200	Wasser rein
500	„ (Krieger) — 70 Min.
220	„ kohlensäurehaltig
200	Tee ohne Zutat
200	Kaffee ohne Zutat
200	Kakao ohne Zutat
200	Bier
200	leichte Weine
500	Rotwein (Krieger) — $1\frac{1}{2}$ Stdn.
100—200	Milch gesotten
200	Fleischbrühe ohne Zutat
200	Peptone aller Art mit Wasser
100	Eier weich
500	saure Milch (Krieger) — 2 Stdn.

2—3 Stunden

g	
200	Kaffee mit Sahne
200	Kakao „ Milch
200	Malaga
200	Ofner Wein
300—500	Wasser
300—500	Bier
300—500	Milch gesotten

1) l. p. 281 c. Beobachtungen an St. Martin. Die angegebene Zeit ist streng genommen für die Frist gültig, in welcher die Nahrungsmittel den Magen verlassen, nicht für die zur eigentlichen Verdauung und Auflösung erforderliche.

2) Tabelle nach Penzoldt, Deutsches Archiv für klinische Medicin 51. Bd. 1893 p. 578. Die Untersuchungen sind sämtlich nach gleicher Methode (Kontrolle mit der

g		g	
100	Eier roh und Rührei, hart oder Omelette	100	Beefsteak gebraten, kalt oder warm
100	Rindfleischwurst roh	100	Beefsteak roh, geschabt
250	Kalbshirn gesotten	100	Lendenbraten
250	Kalbsbries „	200	Rheinsalm gesotten
72	Austern roh	72	Kaviar (?) gesalzen
200	Karpfen gesotten	200	Neunaugen in Essig
200	Hecht gesotten		Bücklinge geräuchert
200	Schellfisch „	150	Schwarzbrot
200	Stockfisch „	150	Schrotbrot
150	Blumenkohl „	150	Weißbrot
150	Blumenkohl als Salat	150	Albert-Biskuits
150	Spargel gesotten	150	Kartoffeln Gemüse
150	Kartoffel, Salzkartoffel	150	Reis (?) gesotten
150	„ als Brei	150	Kohlrabi „
150	Kirschen-Kompott	150	Möhren „
150	„ roh	150	Spinat „
70	Weißbrot frisch und alt, trocken oder mit Tee	150	Gurken-Salat
70	Zwieback frisch und alt, trocken oder mit Tee	150	Radieschen roh
70	Brezel	150	Äpfel
50	Albert-Biskuits		

3—4 Stunden

g	
230	junge Hühner gesotten
220—230	„ „ „
230	Rebhühner gebraten
220—260	Tauben gesotten
195	„ gebraten
250	Rindfleisch roh, gekocht
250	Kalbsfüße gesotten
160	Schinken gekocht
160	„ roh, gekocht
100	Kalbsbraten warm und kalt

4—5 Stunden

g	
210	Tauben gebraten
250	Rindsfilet gebraten
250	Beefsteak „
250	Rindszunge geräuchert
100	Rauchfleisch in Scheiben
250	Hase gebraten
240	Rebhühner gebraten
250	Gans gebraten
280	Ente gebraten
200	Heringe in Salz
150	Linsen als Brei
200	Erbsen als Brei
150	Schnittbohnen gesotten.

	Eichenberg	Wolffhardt	Schwaneberger	Kaudewitz	Schiele
	190 g Tee	250 g	280 g	1 Tasse	250 g Tee
70 g Weißbrot	$3\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	2	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$—$2\frac{3}{4}$ Std.
250 g Beefsteak gebraten	$4\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$ (200 g Beefsteak, 38 g Weißbrot, 1 Teller Suppe)	4—$4\frac{1}{2}$	—	$4\frac{3}{4}$—$5\frac{1}{2}$ Std.

Einfluſs der Körperlage auf die Entleerung des Magens

(Ogarkow)[1])

	Trockensubstanz (g) — Mittel —	% Menge des zurückgebliebenen Probefrühstücks
einstündiges Laufen	6,29	18
einstündiges Liegen auf der rechten Seite	6,78	19,5

Magensonde!) ausgeführt und in Erlanger (l. c. p. 535 aufgeführten) Dissertationen enthalten: Gigglberger, (Fleischspeisen) 1887. W. Walther, (Fischspeisen) 1889. Croce, (Vegetabilien) 1889. Eichenberg, Leipzig-Reudnitz 1889 Tab. I. Wolffhardt, München 1890 (auch Münchener medicinische Wochenschrift 1890 Nr. 35). Schwaneberger, Leipzig 1891. Kaudewitz, München 1890 p. 7. Schiele, Brandenburg 1891 Tab. I. [Prager], Hensel 1893; ferner M. Krieger 1897.

1) Über den Einfluß verschiedener Körperlagen . . . auf die motorische Funktion des Magens. Berliner Dissertation 1902 p. 32.

	Trockensubstanz (g) — Mittel —	% Menge des zurückgebliebenen Probefrühstücks
nach Massage in horizontaler Rückenlage	8,36	24
einstündiges Liegen auf dem Bauche	8,73	25
einstündiges Liegen in horizontaler Rückenlage	9,70	28
einstündiges Stehen	11,20	32,3
" Sitzen	11,82	34
" Liegen auf der linken Seite	11,98	34,5
" langsames Gehen	12,03	34,7

Menge des Mageninhalts (cm³)

	verflossene Zeit	Probefrühstück	Probemahlzeit
Oppler[1])	55—75 Minuten	150—210 (mit 400 Tee)	—
H. Strauß[2])	1 Stunde	150 (" 300 ")	—
"	3 Stunden	—	190

(Über den nüchternen Magen s. p. 281.)

Der „Sekretionsquotient“ schwankt bei 250 g Mehlsuppe von 0,9—1,5, d. h. im Ausgeheberten sind Suppe und Sekret in nahezu gleicher Menge bis zum $1^1/_2$ fachen des Sekretes vertreten (Seiler).

Dauer der chemischen Magenverdauung

Gosse[3]), welcher ruminieren konnte, teilt in unverdauliche, minder verdauliche und leicht zu verdauende Speisen ein, welch letztere in 1—$1^1/_2$ Stunden in Chymus verwandelt sind.

Eine 25 jährige Kranke mit Magenfistel verdaute (Kretschy)[4]):

Frühstück $4^1/_2$ Stunden

(Maximum der Säure in 4. Stunde,
neutrale Reaktion der Schleimhaut $1^1/_2$ Stunden später)

Mittagsmahl (Fleisch, Reis, Brot) 7 Stunden

(Säuremaximum in der 6. Stunde — 3 cm³ = 0,022 Oxalsäure — neutrale Reaktion der Schleimhaut in der 7. Stunde)

Abendessen 7—8 Stunden.

Bei einem 30 jährigen gesunden Mann (Kontrolle mittels Magenpumpe und Mikroskop) fand Jessen[5]) als Dauer der Verdauung:

für je 100 g mit 1 g Kochsalz versetzten geschabten Rindfleisches (daneben je 300 cm³ Wasser)

---

1) Allgemeine medicin. Centralzeitung 1895 Nr. 35 u. 36.
2) l. p. 281 c.
3) Herrn Abt Spallanzani's Versuche über das Verdauungsgeschäft des Menschen und verschiedener Thierarten nebst einigen Bemerkungen des Herrn Senebier, übersetzt von Chr. Fr. Michaelis 1785 p. 401 ff.
4) Deutsches Archiv für klinische Medicin XVIII 1876 p. 527.
5) Zeitschrift für Biologie XIX 1883 p. 149.

	roh	2	Stunden
	halb gar gekocht	$2^1/_2$	„
	ganz gar „	3	„
mit 5 g Butter	halb gar gebraten	3	„
	ganz gar „	4	„

Es ergab sich ferner für je **100** g geschabten rohen Fleisches

vom Rind	2	Stunden
„ Hammel	2	„
„ Kalb	$2^1/_2$	„
„ Schwein	3	„

Bei verschiedenen Fleischsorten (Schinken, Beefsteak, Kalb, Schwein) fand Gigglberger[1]) die Muskelfasern in $2^1/_2$—$3^1/_2$ Stunden verschwunden, beim Huhn und Rebhuhn in 2 Stunden 20—30 Minuten.

Bei 8 Gesunden erwiesen sich von 100—900 g Rindfleisch nach 1 Stunde 28 (15—39) % des Eiweißes gelöst (Joh. Müller)[2]).

Für Milch in Quantitäten, deren Eiweißgehalt = dem von 100 g Rindfleisch, ermittelte Jessen[3]):

602 cm³ roher Kuhmilch	$3^1/_2$	Stunden
602 „ gekochter „	4	„
602 „ saurer „	3	„
675 „ abgerahmter Kuhmilch	$3^1/_2$	„
656 „ roher Ziegenmilch	$3^1/_2$	„

Nach Probefrühstück fand H. Strauß (l. p. 281 c.) Rechtsdrehung von 4—6 % = 1,3—2 % gelöster Kohlenhydrate, Joh. Müller[4]) für 350—550 g Brei nach $^1/_2$ Stunde 60—80 %; für Brot nach meist längerer Zeit 20—90 % gelöst.

Nach E. Schütz[5]) sollen die in einer bestimmten Zeit gebildeten Verdauungsprodukte den Quadratwurzeln aus den relativen Pepsinmengen proportional sein.

Vergleichende Analyse von Eiweißkörpern und Pepton

	Maly[6])		Herth[7])			Henninger[8])		
	Fibrin	Fibrinpepton	Eiweiß	Eiweißpepton		Fibrinpepton	Eiweißpepton	Kaseïnpepton
Kohlenstoff	52,51	51,40	52,9	52,5		51,4	52,3	52,1
Wasserstoff	6,68	6,95	7,2	7,0		7,0	7,0	7,0
Stickstoff	17,34	17,13	15,8[9])	16,7[9])		16,7	16,4	16,1
Schwefel			1,14	1,14	Asche	0,3	0,5	1,1

1) l. p. 289 c. Quantität beim Schinken 160 g, sonst 230—250 g.
2) Sitzungsberichte der physikal.-medicin. Gesellschaft zu Würzburg 1901 p. 54.
3) l. p. 290 c.
4) Verhandlungen des Congresses für innere Medicin. 19. Congress, 1901 p. 331, 332.
5) Zeitschrift für physiologische Chemie 9. Bd. 1885 p. 578.
6) Archiv für die gesammte Physiologie IX 1874 p 585.
7) Zeitschrift für physiologische Chemie I 1877 78 p. 277.
8) De la nature et du rôle physiologique des peptones. Thèse de Paris 1878.
9) Adamkiewicz, Natur und Nährwerth des Peptons 1877, gibt 17,4 u. 16,9 an.

Salzsäuregehalt und Eiweifsverdauung

Der günstigste Säuregrad für die Verdauung ist (zitiert bei Hammarsten)[1]

für Fibrin	0,8—1 p. mille
„ Myosin, Kasein, pflanzliches Eiweiß	c. 1 „
„ hartgesottenes Eiweiß	c. 2,5 „

Temperatur im Magen verglichen mit der Rektaltemperatur

(Quincke)[2]

Bei einem 16 jährigen gastrotomierten Knaben war die Temperatur im leeren Magen durchschnittlich 0,12° C höher als im gleichzeitig gemessenen Rektum.

	Temperatur des Getränks	gleich	genähert auf 0,5°
250—500 cm³ Wasser	4,5—7,5°	25	34 Minuten
„ „ „	44—49	27	14 „
500 cm³ Milch	18,5—28,4	48	63 „
„ „	39,4—49	40	26 „

Die Temperatur des Speisebreis sinkt im Magen bei Hunden in 2—3 Stunden um 0,2—0,6° (v. Vintschgau u. Dietl)[3].

Die für den Magen bekömmlichsten Temperaturen der Getränke und Speisen s. u. in den „praktisch-mediz. Analekten".

Pankreatischer Saft

Menge: schwer zu bestimmen, ist auf 200—350 g geschätzt; bei einer 70 jährigen (mit einer Fistel behafteten) Frau wurden täglich 80—125 g Flüssigkeit gesammelt (Lacompte)[4].

Aus dem gelegentlich einer Choledochusoperation 8 Tage lang drainierten Ductus pancreaticus einer 46 jährigen Malerin gewann Glaessner[5] ein stark alkalisches, Globulin und Albumin, aber keine Albumosen und Peptone enthaltendes Sekret. — Menge p. Tag 500—800 cm³, in etwa der 4. Stunde nach der Mahlzeit am größten.

Spezif. Gewicht 1,0075; Gefrierpunktserniedrigung Δ = 0,46—0,49°.

Fixa	12,49—12,71 ‰
Gesamteiweiß	1,28—1,74
Mineralstoffe	5,66—6,98

In 50 cm³ Saft einer Pankreascyste fand Schittenhelm[6] c. 0,002 g Purinbasen.

---

1) Lehrbuch der physiolog. Chemie 5. Aufl. 1904 p. 303.
2) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 25. Bd. 1889 p. 376—378.
3) Sitzungsberichte der mathemat.-naturwissenschaftl. Classe der K. Akademie der Wissenschaften 60. Bd. 2. Abtheilung Jahrgang 1869 (Wien 1870) p. 697.
4) Observation d'une fistule pancréatique chez l'homme 1876. Es handelt sich wahrscheinlich um keine echte Pankreasfistel.
5) Zeitschrift für physiologische Chemie 40. Bd. 1903/1904 p. 465.
6) Deutsches Archiv für klinische Medicin 51. Bd. 1904 p. 450, 453, 448, 445.

Für 1 kg Tier gibt Colin[1]) pro Tag an:

Pferd	16,8 g	Schwein	7,2 g
Rind	14,4 „	Hund	2,4 „
Schaf	12,0 „		

Analyse vom Pankreassaft des Hunds (C. Schmidt)):

	Unmittelbar nach der Operation[2])	Permanente Fistel[3])
Wasser	900,76	980,45
Feste Stoffe	99,24	19,55
darin		
Organische Substanz	90,44	12,71
Asche	8,80	6,84
und zwar:		
Natron	0,58	3,31
Chlornatrium	7,35	2,50
Chlorkalium	0,02	0,93
Phosphorsaurer Kalk	0,41 } 0,53	0,07 } 0,08
Phosphorsaures Magnesium	— }	0,01 }
„ Natron	0,32	0,01
Kalk	—	—
Magnesia	0,12	0,01

Der Gehalt an festen Stoffen scheint ein ziemlich wechselnder zu sein — beim Hund 23—100 ‰ (verschiedene Beobachter).

Anorganische Bestandteile des Pankreas

	pro Kilo Substanz Gossmann[4])	% der Asche (Lüning)[5])
Asche	15,48	—
SO^3	0,1075	0,31
Cl	1,113	2,58
P^2O^5	1,044	46,14
Ca	0,316	9,75
Mg	0,091	0,92
NaCl + KCl	10,618	—
SiO^3	—	2,87
Kalium	—	11,90
Natrium	—	17,13
Mangan	—	2,37
Fe	Spuren	—

Quantitatives Verhalten der Sekretion während der Verdauung (Heidenhain)[6])
(beim Hund)

Maximum der Sekretion in den ersten 3 Stunden
Sinken bis zur 5.—7. Stunde
Wieder-Ansteigen „ „ 9.—11. „
Dann wieder Absinken und Erlöschen innerhalb der ersten 24 Stunden.

1) Comptes rendus de l'académie des sciences, tome XXXII 1851 p. 374 und XXXIII 1851 p. 85.
2) Bidder u. Schmidt, l. p. 275 c. p. 245.
3) Annalen der Chemie und Pharmacie XCII 1854 p. 38.
4) Über die anorganischen Bestandteile der Bauchspeicheldrüse und der Niere. Erlanger Dissertation [philosoph. Fakultät] München 1898 p. 20. 66 j. Mann u. 63 j. Frau. Mittelwert.
5) Die anorganischen Bestandteile des Pankreas. Würzburger Dissertation 1899 p. 26. 2 alte an Krebs verstorbene Frauen. Mittelwert.
6) In Hermann's Handbuch der Physiologie V, 1 p. 182.

Sekretionsdruck (Henry u. Wollheim)[1]
(Kaninchen)

Manometer im pankreatischen Gang ergab als höchsten Druckwert 219—225 mm Wasser = 16,8—17,3 mm Quecksilber.

Absonderungsgeschwindigkeit pro Minute[2].

	g	% feste Stoffe
2. Tag nach Anlegung der Fistel (Hund):		
vor der Fütterung	0,026	1,7
unmittelbar nach Milchfütterung	0,079	3,06
gleich darauf	0,152	2,54
2 Stunden 25 Minuten später	0,032	3,23
3. Tag:		
vor der Fütterung	0,095	1,99
gleich darauf	0,124	2,83
gleich darauf	0,348	1,44

Galle

Menge: Vorrat in der Gallenblase s. p. 125 u. 298.

Die 24stündige Menge der frischen Galle wird geschätzt auf

532,8 cm³ (v. Wittich)[3]

453—566 g (Westphalen)[4], rund 500 g mit 1,0104 spezif. Gewicht und 2,253 % festem Rückstand (pro Tag 11,2667 g fester Rückstand).

779,6 cm³, pro Stunde 14,5—54,5, mit 1,423 % festen Bestandteilen (Copeman)[5].

501—525 cm³, pro Stunde 8—42, mit 1,6—1,7 % festen Bestandteilen, 0,8—0,9 % Asche (Pfaff u. Balch)[6].

652 (145—945) g, enthaltend 20,62 (11,74—37,0) feste Galle (J. Ranke)[7].

500—1100 cm³ bei kompletter Fistel (J. Brand)[8].

Es wird gerechnet pro Kilo und Tag im Mittel:

	J. Ranke[7]	Westphalen	Brand[8]
Flüssige Galle	14,0 (8,83—20,11) g	7,34 g	10—17 cm³
Feste Stoffe	0,44 (0,25— 0,8) „	0,166 „	0.13—0,17 g
		(Ein Teil der Galle floß in den Darm ab)	(organ. Bestandteile).

Für frisch der Leiche entnommene Blasengalle findet Kimura[9]) das spezifische Gewicht 1012—1040, den Trockenrückstand 2,68—20,63 %, die Viskosität = 1,46—58,24.

1) Archiv für die gesammte Physiologie XIV 1877 p. 465.
2) Heidenhain l. c. p. 198.
3) Frau mit Gallenfistel. Archiv f. die gesammte Physiologie VI 1872 p. 181.
4) Deutsches Archiv f. klin. Medicin XI 1873 p. 588. 32 j. Mann mit Gallenfistel.
5) The Lancet, Vol. I for 1889 p. 1075. Journal of physiology IX 1889 p. 213. 2 monatl. Beobachtung bei einer 26 jährigen, 42,5—44,3 kg schweren, Frau mit Verschluß des Ductus choledochus durch Gallenstein.
6) Journal of experimental medicine 1897 Vol. II Nr. 1. Operative Gallenfistel bei einer Frau.
7) l. p. 194 c. p. 149. — 38 j. 47 kg schwerer Mann mit Lungenleberfistel.
8) Archiv für die gesamte Physiologie 90. Bd. 1902 p. 494 ff., 518, 519.
9) Deutsches Archiv für klinische Medicin 79. Bd. 1904 p. 289.

Eine ausführliche Zusammenstellung sämtlicher beobachteter fremder und 9 eigener Fälle von Gallenfisteln samt den Gallenanalysen gibt J. Brand[1]).

Schwankungen in der Quantität und Qualität der Sekretion

Aus einer, im einzelnen übrigens nicht übereinstimmenden, Reihe von Beobachtungen (Bidder u. Schmidt, Fr. Arnold, Kölliker u. H. Müller) entnimmt Heidenhain[5])

ein erstes Maximum der Absonderungsgeschwindigkeit um die 3.—5. Stunde
„ zweites „ nach der Nahrungsaufnahme „ „ 13.—15. „

Nach Bidder u. Schmidt berechnet sich für den Hund:

für die Absonderungsgeschwindigkeit	% Gehalt an festen Bestandteilen
von 0,7—0,9 g pro Kilo und Stunde	3,0—8,1
„ 1,0—1,4 „ „ „ „ „	3,5—9,5
„ 1,5—2,2 „ „ „ „ „	2,2—7,1

Sekretionsdruck

in den Gallenwegen des Meerschweinchens 200 (184—212) mm Gallenhöhe (Friedländer u. Barisch)[3]).

Der Gallendruck ist wesentlich höher als der Pfortaderdruck (Heidenhain).

Analysen von relativ normaler Menschengalle

a) Galle bei plötzlichem (gewaltsamem) Tod

	Frerichs[4])		Gorup-Besanez[5])	
	18 j. Mann (Sturz)	22 j. Mann (Verwundung des Bauchs)	49 j. Mann (Enthauptung)	29 j. Frau (Enthauptung)
Wasser[6])	860,0	859,2	822,7	898,1
feste Stoffe[6])	140,0	140,8	177,3	101,9
gallensaure Alkalien	102,2	91,4	107,9	56,5
Fett	3,2	9,2	47,3	30,9
Cholesterin	1,6	2,6		
Schleim und Farbstoff[6])	26,6	29,8	22,1	14,5
Mineralisches	6,5	7,7	10,8	6,3
und zwar:				
Chlornatrium	2,5	2,0		
phosphorsaures Natrium	2,0	2,5		
Erdphosphate	1,8	2,8		
Gips	0,2	0,4		
Eisenoxyd	Spur	Spur		

1) l. p. 294 c.
2) Hermann's Handbuch V, 1 p. 254 u. 256.
3) Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin 1860 p. 665.
4) Hannoversche Annalen für die gesammte Heilkunde V. Jahrgang 1845 (1. Heft) p. 43.
5) Vierteljahrsschrift für die praktische Heilkunde, herausgegeben von der medicin. Facultät in Prag, 8. Jahrgang 1851 (31. Bd. der ganzen Folge) p. 86.
6) 2 Analysen von Gorup-Besanez (l. c. und Untersuchungen über Galle, Erlanger Habilitationsschrift 1846) bei einem 68 j. durch Sturz und einem 12 j. durch Verwundung getöteten männlichen Individuum ergaben:

Wasser	908,7	828,1
feste Stoffe	91,3	171,9
Schleim und Farbstoff	17,6	23,9

b) Bei Sektionen gesammelte Galle normaler Lebern

	Trifanowsky[1]	Socoloff[2]	Hoppe-Seyler[3]	Gerald F. Yeo und Herroun[4]	Hammarsten[5]
Wasser	910,79			986,532	964,7—974,8
feste Stoffe	89,21			13,468	25,2—35,26
glykocholsaures Natrium (vgl. u.)	4,37		30,3	1,65	6,276—16,161
taurocholsaures Natrium (vgl. u.)	19,25	15,67	8,7	0,55	2,079—3,034
Schwefel d. taurocholsauren Salzes (6,2 % desselben) (vgl. u.)		0,92	0,516		
Seifen der Öl- u. Fettsäuren	16,32	14,53	13,9		
Cholesterin	3,35		3,5	} 0,38	0,63—1,6
Lecithin	0,17		5,3	}	0,574—0,650
Fette	3,59		7,3	}	0,610—0,956
Mucin	12,98	} 37,24	12,9	1,48	4,290—5,290 (mit Farbstoff)
organische, in Alkohol unlösliche Stoffe	14,59	}	1,4		lösl. Salze 6,76—8,07
Eisen	0,039—0,115 (P. A. Young)[6]		0,066		unlösl. „ 0,21—0,49

c) Fistelgalle (O. Jacobsen)[7]

(vgl. vorher Yeo u. Herroun)

Wasser 977,4 feste Stoffe 22,6 (Mittelwerte aus 2 Analysen)
„ „ 10—40 (Brand)

Organische Bestandteile in % der trockenen Galle

in Äther löslich 3,14 %	Cholesterin	2,49
	Fett u. ölsaures Natrium	0,44
	Lecithin (berechnet aus dem Phosphor)	0,21
im Alkoholauszug	glykocholsaures Natrium	44,80
	palmitin- und stearinsaures Natrium	6,40
in Alkohol und Äther Unlösliches		10,00
		(64,34)

Asche

	in % der trocknen Galle	in % der Asche
Chlornatrium	24,51	65,16
Chlorkalium	1,27	3,39
kohlensaures Natrium	4,18	11,11
phosphors. Natrium	5,98	15,91
phosphors. Kalzium	1,67	4,44
	37,61	(100,01)

Für Fistelgalle findet Brand das Verhältnis des taurocholsauren Natriums zum glykocholsauren = 1:4,5 und 1:5,4; den Schwefel in Form von Ätherschwefelsäure zu 6,4 und 11,7 % des taurocholsauren Schwefels.

1) Archiv für die gesammte Physiologie IX 1874 p. 492.
2) ibid. XII 1876 p. 54. Mittel aus 6 Analysen.
3) Physiologische Chemie II p. 301 ff.
4) Journal of Physiology V 1884 p. 116. Fistel des Ductus choledochus bei einem 48 j. Mann.
5) l. p. 292 c. p. 276. 3 Analysen.
6) The Journal of anatomy and physiology V 1871 p. 163. 6 Analysen.
7) Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft 6. Bd. 1873 p. 1026. Kräftiger Mann.

Gallenanalysen beider Geschlechter in verschiedenen Lebensaltern (E. Ritter)[1]

(pro 1000 Teile)

Alter	fester Rückstand	organische Stoffe	unorganische Stoffe	glykocholsaures Natrium	taurocholsaures Natrium	In Äther Lösliches (Cholesterin, Fette, Harnstoff, Cholin etc.)	Cholesterin
a) Männer							
14 Jahre	131,4	120,0	11,4	41,9	29,1	—	—
21 "	129,0	118,8	10,2	39,6	16,4	—	—
23 "	117,6	111,7	5,9	40,9	25,1	—	—
25 "	128,2	122,2	5,8	44,9	23,25	3,1	1,6
28 "	156,4	147,1	9,3	56,9	32,04	3,7	1,6
38 "	120,0	118,8	10,2	39,6	16,4	—	—
40 "	147,5	138,9	8,6	58,9	30,1	3,6	1,8
43 "	136,4	—	—	51,2	21,14	—	—
48 "	148,6	—	—	50,1	42,88	—	—
51 "	109,2	103,5	5,7	43,9	29,1	3,2	0,9
62 "	134,1	126,9	7,2	51,4	38,84	2,8	—
69 "	142,5	134,3	8,2	49,9	36,1	2,9	1,7
Mittel 38,5	134,1	124,2	8,25	47,4	28,36	3,5	1,5
b) Weiber							
17 Jahre	126,1	119,4	6,7	53,1	15,9	—	—
35 "	119,7	112,3	6,4	56,48	25,52	4,2	1,9
39 "	125,9	—	—	39,7	24,32	—	—
Mittel 30,3	123,9	115,8	6,55	49,76	21,91	4,2	1,7
Gesamtmittel 37 J.	129,0	120,0	7,40	48,58	25,13	3,85	

Für 1000 Teile Galle stellt Beaunis[2]) folgende runde Mittelzahlen auf:

Wasser	880
feste Stoffe	120
und zwar:	
gallensaure Salze	75
Farbstoffe[3])	10 (?)
Cholesterin	5
Fett und Seifen	12
Mucin	10
anorganische Salze	8

1) Bulletin de la Société des sciences de Nancy 1876. — Es sind nur plötzliche Todesarten (Selbstmord, Enthauptung etc.) vertreten.

2) l. p. 238 c. p. 708.

3) Die Schweinegalle enthält 0,3 ‰ Bilirubin (Vierordt), die Hundegalle 0,6—0.7 ‰ (Stadelmann, der Icterus 1891 p. 73).

Analyse der Galle bei Neugeborenen und Säuglingen (W. Jacubowitsch)[1])

	1. Tag	1. Monat	2 Monate	5 Monate	9 Monate	1 Jahr
Menge der Galle in der Blase (g)	0,135—0,335	0,276—1,5	0,5—1	0,42—1	1,535—2,21	1,12—5,32
Spezif. Gewicht	1014—1039,6	1010—1053,8	1012—1034,3	1015,6—1034	1012,4—1036,5	1017—1030,8
Bestandteile: Wasser	86—88,6 %	89,54—90,3 %	90,2—91,1 %	90—91,8 %	88,4—91,2 %	85,5—91,2%
fester Rest	14—11,4	10,46—9,7	9,8—8,9	10—8,2	11,6—8,8	14,5—8,8
Summe der unorganischen Salze	0,72—0,78	0,68—0,74	0,575—0,65	0,52—0,7	0,665—0,73	0,75—0,9
in Wasser unlösliche Salze:	0,12—0,14	0,18—0,19	0,20—0,25	0,25—0,3	0,265—0,3	0,5—0,6
hierin Fe	0,0095	0,0098—0,015	0,011—0,014	0,001—0,013	0,015	0,024
CaO	0,031	0,035	0,051	0,045	0,052	0,045
Mg_2	0,008	0,01	0,009	0,01	0,01	0,015
in Wasser lösliche Stoffe (HCl—H_2SO_4 — H_2PO_4 —K—Na)	0,6—0,64	0,5—0,55	0,375—0,4	0,27—0,4	0,4—0,43	0,25—0,3
Harnstoff und Seife	0,64—1,1	0,275—0,3	0,1—0,25	0,4—0,41	0,42—0,44	0,41—0,42
Summe von Cholesterin, Lecithin, Fetten	0,95	0,51	1,289	0,905	0,56	0,52
Cholesterin	0,235	0,175	0,3	0,180	0,21	0,28
Lecithin und Fette	0,715	0,335	0,989	0,725	0,35	0,24
Mucin und Farbstoff	3—3,5	3,6	2,5—3	1,36—1,9	1,25—1,4	0,9—1,4
Olein- und Fettsäuren	0,21	0,1	0,27	0,075	0,07	0,07
Glykocholsäure	—	—	Spur	—	—	—
Taurocholsäure	1,4—2,252	0,741	0,848	0,95	0,82	0,55

In der Blasengalle von Kindern fanden Baginsky und Sommerfeld[2]) 89,65 % Wasser, 10,35 feste Bestandteile, 2 Mucin, 0,91 Mineralstoffe, 2,52 gallensaure Salze, darunter 1,63 Glykocholat, 0,89 Taurocholat, 0,34 Cholesterin, 0,6 Lecithin, 0,67 Fett und 0,28 Leucin. — Weitere Analysen bei Heptner, Chemische Zusammensetzung der Galle von Kindern. Dissertation. St. Petersburg 1900 (russisch). — s. Maly's Jahresbericht 30. Bd. p. 452.

1) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung N. F. XXIV. Bd. 1886 p. 377 und 380.
2) Archiv für Kinderheilkunde 19. Bd. 1896 p. 321. — Archiv f. Anatomie u. Physiologie. Jahrgang 1895. Physiolog. Abtheilung p. 562.

Analyse einiger Gallenfarbstoffe

			Sauerstoff	Kohlenstoff	Stickstoff
Bilirubin	$C^{32}H^{36}N^{4}O^{6}$	enthält	16,8 %	61,7 %	9,8 %
Biliverdin	$C^{32}H^{36}N^{4}O^{8}$		21,2	63,6	9,3
Choletelin	$C^{32}H^{36}N^{4}O^{12}$		30,0	55,5	9,1
Bilifuscin	$C^{32}H^{40}N^{4}O^{8}$				
Hydrobilirubin (Urobilin)	$C^{32}H^{40}N^{4}O^{7}$				

(Hämoglobin s. p. 219.)

Gase der Galle

Für Kohlensäure schwanken die Angaben zwischen 3,16—79,6 % (Pflüger[1]), Bogoljubow)[2])
Stickstoff 9,13 % (Noël)[3]) —
sonst werden für Stickstoff und Sauerstoff nur Spuren angegeben.

Reines Sekret der Gallenblase (Mayo Robson)[4])

Bei einer 32 jährigen Frau von 48,6 kg Gewicht mit vollständig verschlossenem Ductus cysticus betrug die in 24 Stunden aus einer Operationsfistel, abfließende visköse alkalische Flüssigkeit (ohne Gallenbestandteile) im Mittel 71,3 cm^3, spezif. Gewicht 1009,5, feste Bestandteile 984,64 ‰, anorganische Stoffe, bes. Chloride, 8,64, organische Stoffe hauptsächlich Mucin, 6,72 ‰.

Darmsaft (des Hunds)

Menge: auf 30 cm^2 Darmfläche wurden pro Stunde im Maximum 4 g erhalten (Thiry)[5]).
Spezif. Gewicht: 1,0115.

Analyse (Thiry)[5])

Wasser	975,861
Eiweiß	8,013
andere organische Stoffe	7,337
Salze	8,789

Im Duodenalsaft (vgl. p. 287) fand W. Busch 3,8—7,4 % feste Stoffe.

1) Archiv für die gesammte Physiologie II 1869 p. 156.
2) Arbeiten des Laboratoriums zu Kasan (russisch) 1872 II. Heft.
3) Étude générale sur les variations physiologiques des gaz du sang 1876.
4) Proceedings of the Royal society Vol. XLVII 1890 p. 499 — weitere Angaben über Fälle von „Hydrops cystidis felleae“ bei Gamgee, physiologische Chemie der Verdauung . . . deutsche Ausgabe von L. Ascher und H. R. Beyer 1897 p. 388—390 und M. Kleefeld, Strassburger Dissertation 1894.
5) Sitzungsberichte der mathematisch-physikal. Classe der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien 50. Bd. Abtheilung I (Jahrgang 1864) p. 77.

Gase des menschlichen Dünndarms (Volumprozente)

	Magendie u. Chevreul[1] I (34 Jahre)	II (25 J.)	III (23 J.)	Planer[2] I	II	H. Tappeiner[3] (30 J.)
Kohlensäure	24,39	40,0	25,0	16,23	32,27	28,40
Wasserstoff	55,53	51,15	8,4	4,04	35,55	3,89
Stickstoff	20,08	8,85	66,6	79,73	31,63	} 67,71
Sauerstoff	—	—	—	—	0,05 (?)	}

Gase des menschlichen Dickdarms

a) nach E. Ruge[4])

Nahrung:	Milch I	Milch II	Fleisch I	Fleisch II	Fleisch III	Hülsenfrüchte I	Hülsenfrüchte II	Hülsenfrüchte III
Kohlensäure	16,8	9,9	13,6	12,4	8,4	34,0	38,4	21,0
Wasserstoff	43,3	54,2	3,0	2,1	0,7	2,3	1,5	4,0
Sumpfgas	0,9	—	37,4	27,5	26,4	44,5	49,3	55,9
Stickstoff	38,3	36,7	45,9	57,8	64,4	19,1	10,6	18,9

b) nach Tappeiner[3])

	Dickdarm	Mastdarm (oberer Teil)
Kohlensäure }	91,92	36,40
Schwefelwasserstoff }		—
Wasserstoff	0,46	—
Sumpfgas	0,06	0,90
Stickstoff	7,46	62,76

Verhältnis von Gas und Kot im Dickdarm (Roith)[5])

Darmabschnitt	Männer	Weiber	absolute Werte (2 Hingerichtete) Kot (g)	Gas (cm³)
	auf 1 g Kot kommen cm³ Gas			
Dickdarm überhaupt	2,6	3,8	—	—
Coecum }	1,7	2,8	200; 100	60; 270
Kolon ascend. }				
„ transvers.	3,6	4,4	60; 150	110; 510
„ descend.	0,4	1,0	0; 0	40; 25
„ sigmoideum	4,2	6,6	100; 80	70; 30

Darmgase der Kinder

Magen und Darm Neugeborener enthalten erst, wenn geatmet wurde, Gas (Breslau)[7]), z. Teil von abgeschluckter Luft.

Säuglinge entleeren Gase, welche wahrscheinlich aus Stickstoff, Kohlensäure und Wasserstoff bestehen.

---

1) Annales de chimie et de physique Bd. II 1816 p. 294 u. 295. — Die Gase sind Hingerichteten entnommen.

2) l. p. 284 cit.

3) l. p. 284 cit. p. 229. — Die Dünndarmgase stammen aus dem Ileum. Die Kost s. ibid. p. 227.

4) Sitzungsber. d. math.-nat. Classe der Akad. zu Wien 44. Bd. Abtheilung II (Jahrgang 1861) 1862 p. 739. Die Gase sind durch den After am Lebenden aufgefangen.

5) l. p. 120 c. p. 23 u. 28.

6) Monatsschrift für Geburtskunde und Frauenkrankheiten XXVIII 1866 p. 1.

Fortbewegung des Darminhalts

Bei Gemüsenahrung, die gänzlich abgebrochen wird, kann man das Chlorophyll noch 3 Tage lang im Darminhalt spektroskopisch nachweisen (Chautard)[1].

In einer 24 cm oberhalb der Valvula coli befindlichen Darmfistel einer 49 jährigen Magd erschien Suppe und Fleisch zuerst 3 Stunden nach der Mahlzeit, die letzten Portionen nach 5—6 Stunden (Braune)[2].

An einer älteren Frau mit Anus praeternaturalis nach Resektion der untersten Ileumschlinge und des Coecum beobachteten Macfadyen, Nencki und N. Sieber[3]) bei einer vorwiegend animalischen Kost (100 g Fleisch, 100 Milch, 2 Eier, 1050 Bouillon, 260 g Brot, 200 Griesbrei, Getränke [neben Kaffee] 200 Wasser, 200 Wein, 150 Grog etc.): grüne Erbsen (200 g) mittags erscheinen zuerst nach $5^1/_2$, zuletzt nach 23 Stunden, mit dem Kaffee genossene 125 g zuerst nach $2^1/_4$, zuletzt nach 10 Stunden.

Kleine mit Röntgen-Bild kontrollierte Kapseln mit Wismut erreichen die Ileocökalgegend in c. 7 Stunden, wo sie bis zu 14 Stunden liegen bleiben, um dann langsam durch das Kolon zu gehen (Sicard & Infroit)[4].

Mit der Kost gemischtes Salol gibt die erste Reaktion frühestens nach 2 Stunden, am stärksten nach 3—5, zuletzt noch nach 8—9 resp. 14—16 Stunden. — In den Dickdarm gehen von den Eiweißstoffen der Nahrung nur $14^1/_4$ % über.

Das Rektum kann von eingeführtem Eiweiß 30—40 g resorbieren.

Darminhalt

Der feuchte Darminhalt enthält weniger als 1 % koagulierbares Eiweiß, 5 % Fixa, Zucker schwankend bis zu $4^3/_4$ %. Im trockenen Rückstand 5,39—6,78 % Stickstoff (entsprechend 30—40 % Eiweiß), 15 % anorganische Salze und Fette. Säuregehalt des Filtrats bis zu 0,21 %.

Exkremente des Erwachsenen.

Menge in 24 Stunden: c. 170 (6—250).

v. Oefele[5]) findet bei „feuchtem" Normalkot mit 84 % Wasser die Tagesmenge 250 g, für „mittelfeuchten" Kot mit 79 % Wasser 175 g und für „trockenen" mit 74 % Wasser 120 g.

---

1) Comptes rendus LXXVI. Bd. 1873 p. 103.
2) Virchow's Archiv XIX 1860 p. 470. — Zu ähnlichen Resultaten gelangte Lossnitzer, Archiv der Heilkunde V 1864 p. 550, auch Leipziger Dissertation 1864: Einige Versuche über die Verdauung der Eiweisskörper.
3) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 28. Bd. 1891 p. 311.
4) La Presse médicale 1903 Nr. 99.
5) Statistische Vergleichstabellen zur praktischen Koprologie 1904 p. 159.

Bei vegetarischer Kost kann der Kot 400—500 g betragen; nach Constantinidi[1]) 75 g trockener Kot gegen 31 g bei gewöhnlicher mittlerer Nahrung.

Bei Kartoffel- und Linsennahrung ermittelte Frz Hofmann[2]) 116 g trockenen Kot (= 24 %, der trockenen Nahrung), bei 390 g Fleisch mit gleichem Stickstoffgehalt und 126 g Fett nur 28,3 g.

Spezifisches Gewicht: Bei 5 Gesunden erhielt Ad. Schmidt[3]) 1045,3—1067,7 bei einem Wassergehalt von 80,0—70 %.

Analyse der Faeces: 75,3 Wasser, 24,7 feste Stoffe, worunter 1,2 Salze, 0,9 Eiweiß (Berzelius)[4]).

„Normalkot" bei gut resorbierbarer Kost (Reis, Fleisch, Gebäck aus Weizenmehl) enthält c. 8—9 % Stickstoff, 12—18 % Ätherextrakt, c. 11 —15 % Asche (W. Prausnitz)[5]).

Bei (nahezu) stickstofffreier Kost fand Rieder[6]) im erwachsenen Mann in dreitägigen Versuchsreihen pro Tag im Mittel 0,73 (0,54—0,87) g Stickstoff im Kot bei 7,16—9,50 Stickstoff im Harn.

Übrigens tritt beim Trocknen der Faeces ein Stickstoffverlust von 5,41 % (Fleischkost 7,19, gemischte Kost 4,29) ein bei 84,63 % Wassergehalt der Faeces (Zaitschek)[7]).

Analyse von Wehsarg[8]). Wasser und andere

bei 120° flüchtige Stoffe	73,3 (82,6—68,3) %
bei 120° getrockneter Rückstand	26,7 (17,4—31,7) „
feste Stoffe pro 24 Stunden	c. 30 g (16—57)
unverdaute Stoffe	0,8—8,2 g

Auf den trockenen Rückstand berechnet, betrug:

Ätherextrakt (besonders Fett)	im	Mittel	11,5 % (8,5—58,2)
Alkoholextrakt	„	„	15,6 „
Wasserextrakt	„	„	20,0 „

Das Kotfett des Erwachsenen und älteren Kinds enthält 12—20 % Olein (Knoepfelmacher[9]).

Purinkörper der Faeces pro Tag 0,1—0,5 Alloxurbasen (Xanthin, Hypoxanthin, Guanin) — Weintraud[10])

---

1) Mitgeteilt von Voit: Sitzungsberichte der math.-naturwissenschaftl. Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München 1887 p. 63.

2) Mitgeteilt von Voit: Sitzungsberichte der k. bayer. Akademie der Wissenschaften zu München. Jahrgang 1869 Bd. II p. 490.

3) s. Schmidt u. Strasburger, die Faeces des Menschen 1903 p. 106.

4) l. p. 193 c. 259.

5) Zeitschrift für Biologie 35. Bd. 1897 p. 353.

6) ibid. 20. Bd. 1884 p. 378, auch Münchener Dissertation: Bestimmung der Menge des im Kot befindlichen, nicht von der Nahrung herrührenden Stickstoffes.

7) Archiv für die gesammte Physiologie 98. Bd. 1903 p. 602.

8) Mikroskopische und chemische Untersuchungen der Faeces gesunder erwachsener Menschen. Giessener Dissertation 1853.

9) Wiener klinische Wochenschrift, X. Jahrgang 1897 p. 701.

10) Verhandlungen des Congresses für innere Medicin. XIV. Congress 1896 p. 195.

0,01—0,03 Purinstickstoff (Walker Hall)[1])

0,013—0,138 g Basenstickstoff (= 0,027—0,285 Purinbasen); bei gemischter Diät sind c. 25—18 % auf Purinbasen der Bakterien zu rechnen, ein Teil stammt von der Darmwand (Schittenhelm l. c.).

Bakteriengehalt der Faeces (vgl. vorhin). Für 1 mg Kot bei gewöhnlicher Nahrung 381 000 (25 000—2 304 347) Kolonien, bedeutende Abnahme durch Rotwein und (bis zu 10 395 Kolonien) durch sterilisierte Speisen und Getränke (Sucksdorff)[2]). 670—214 000 Kolonien fand Hammerl[3]).

Rund 1/3 der trockenen Faeces bei mittlerer Kost bestehen aus Bakterienleibern (Strasburger)[4]).

Farbstoffe der Faeces. Das die braune Färbung der Faeces (des Erwachsenen) hauptsächlich bedingende Hydrobilirubin (s. p. 299) wird etwa in der Menge von 0,36 g pro 24 Stunden ausgeschieden (Vierordt)[5]).

Nach G. Hoppe-Seyler beträgt die tägliche Ausscheidung von Urobilin 1,7(0,7—3,2) g[6]).

Indol (Ätherrückstände) pro Tag 0,8—0,9 g bei 4—5 % Stickstoffgehalt der trockenen Faeces (v. Moraczewski)[7]).

Anorganische Bestandteile der Faeces

a) nach Enderlin[8])

in Wasser löslich	1,37	Natriumchlorid und Natriumsulfat	4,0
	2,63	Natriumphosphat	
in Wasser unlöslich	80,37	Erdphosphate	94,93
	2,09	Eisenphosphat	
	4,53	Kalziumsulfat	
	7,94	Kieselsäure	

b)	Porter[9])	Fleitmann[10])	Grundzach[11])
Chlornatrium	4,33 %	0,58 %	Cl 0,344 %
Chlorkalium	—	0,07	
Kaliumoxyd	6,10	18,49	12,00
Natriumoxyd	5,07	0,75	3,821
Kalkiumoxyd	26,46	21,36	29,25
Magnesiumoxyd	10,54	10,67	7,57

1) Journal of pathology and bacteriology 1904, March. — British medical Journal, Vol. II for 1903 p. 583.
2) Archiv für Hygiene, 4. Bd. 1886 p. 355.
3) Zeitschrift für Biologie 35. Bd. 1897 p. 355.
4) Zeitschrift für klinische Medicin 46. Bd. 1902 p. 440.
5) Die quantitative Spektralanalyse in ihrer Anwendung auf Physiologie, Physik, Chemie und Technologie 1876 p. 103.
6) Virchow's Archiv 128. Bd. 1892 p. 43.
7) Zentralblatt für innere Medicin XXV. Jahrgang 1904 p. 595.
8) Annalen der Chemie und Pharmacie XLIX 1844 p. 335.
9) ibid. LXXI 1849 p. 109 u. 110. Es wurde gefunden im Mittel 6,69 % Asche, die Asche von 4 Tagen = 11,47 g.
10) Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie LXXVI 1849 p. 376.
11) Zeitschrift für klinische Medicin 23. Bd. 1893 p. 73.

	Porter		Fleitmann		Grundzach
Eisenoxyd	2,50 %		2,09 %		2,445 %
Phosphorsäure	36,03	Säuren der Gesamtasche	30,98	präformierte Säuren	13,760
Schwefelsäure	3,13		1,13		0,653
Kieselsäure	—		1,44		0,052
Sand	30,00		7,39		

24 stündige Mittelwerte, % Kotbestandteile vom 2.—24. Jahr für beide Geschlechter (Camerer)[1])

Alter (Jahre)	Mädchen					
	2—4	5—7	8—10	11—14	15—18	21—24
Menge (g)	72 [38][2])	67 [55]	70 [107]	84 [92][2])	71	91
Zahl der Entleerungen	1,3	0,8	0,8	0,6	0,5	0,5
feste Bestandteile	16	15	15	18	15	18
Stickstoff	1,1	1,0	1,2	1,3	1,1	1,3
Extrakt mit angesäuertem Äther	3,6	2,9	3,1	3,8	3,0	4,3
in 100 g frischem Kot:						
feste Bestandteile	22	22	22	22	21	20
Stickstoff	1,5	1,4	1,6	1,5	1,5	1,6
saures Ätherextrakt	4,9	4,3	4,5	4,5	4,6	4,7
Asche	4,4	4,1	3,3	2,7	2,6	2,8
Kotasche						
berechnet	3,6	2,8	3,3	3,6	3,0	3,6
gefunden	3,1	2,7	2,3	2,3	1,8	2,5

Alter (Jahre)	Knaben					
		5—6	7—10	11—14	15—16	17—18
Menge (g)		134	113	98	79	73
Zahl der Entleerungen		1,0	0,8	0,5	0,4	0,5
feste Bestandteile		28	23	23	21	20
Stickstoff		2,1	1,8	1,3	1,5	1,3
saures Ätherextrakt		—	3,4	5,2	6,0	4,2
in 100 g frischem Kot:						
feste Bestandteile		21	20	24	26	27
Stickstoff		1,6	1,6	1,3	1,9	1,8
saures Ätherextrakt		—	2,9	5,8	7,5	5,8
Asche		—	3,1	2,8	2,4	3,3
Kotasche						
berechnet		5,8	5,0	3,6	4,2	3,6
gefunden		—	3,6	2,6	1.9	2,4

1) l. p. 53 c. p. 75, 77, 81.
2) Von Camerer berechnete Mittelwerte nach A. Schabanowa, Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung, N. F. XIV 1879 p. 294.

Mekonium

wird ausgeschieden in den ersten 2 (—3) Tagen nach der Geburt
in der Gesamtmenge von 60—90 g
pro einzelne Entleerung 2—20 g (Bouchaud)[1].

Der glasige Mekoniumpfropf des Neugeborenen wiegt 1—2 g; seine größte Dicke ist 1,5 cm (H. Cramer)[2].

Analysen des Mekoniums

	J. Davy[3])	Zweifel[4]) I	II	
Wasser	72,7 %	79,78	80,45	
feste Stoffe	27,3	20,22	19,55	
Asche	—	0,978	0,87	1,238[4])
Cholesterin (und Margarin)	0,7	0,797	—	
Fette		0,772	—	
Schleim und Epithelreste	23,6	—	—	
Gallenfarbstoff und Olein	3	—	—	

In 100 g trockenem Mekonium c. 0,3—1,0 reine Harnsäure (Weintraud), in einer Entleerung (c. 10 g) etwa 0,00112 g Purinbasen (Schittenhelm).

In 4 Aschenanalysen fand Zweifel[4]) 2,53—8,68 % Chlor, 1,6—7,8 % Phosphorsäure, phosphorsaures Eisen 1,7—3,4 %, Kalk 5,7—31,8 %.

Die Asche ermittelte F. Müller[5]) = 6,20 %, in diesen 24,42 % Alkalien, 47,05 % Schwefelsäure, 10,6 % Phosphorsäure.

Exkremente des Säuglings

Menge: 80 g in 24 Stunden (Bouchaud)[1]).

Camerer[6]) erhielt bei 2 Mädchen: (I, II) in 4—10 tägigen Beobachtungsreihen

Alter	Versuchsperson	Gewicht der Faeces (g)
1 Tag	I	51
2 „	I	26
5 Monat	II	56 (35—87)
7 „	I	53
12 „	I	102

Uffelmann[7]) rechnet auf 1 kg Körpergewicht des Säuglings c. 3 g Ausleerungen.

---

1) De la mort par inanition et études expérimentales sur la nutrition chez le nouveau-né. 1864.
2) Deutsche medicin. Wochenschrift 1900 p. 194, 196.
3) Medico-chirurgical Transactions of the Royal medical and chirurgical Society of London XXVII 1844 p. 192.
4) Archiv für Gynaekologie VII 1875 p. 474.
5) Zeitschrift für Biologie 20. Bd. 1884 p. 332, auch Münchener Dissertation 1884: Über den normalen Koth des Fleischfressers.
6) Zeitschrift für Biologie XIV 1878 p. 383.
7) Deutsches Archiv für klinische Medicin XXVIII 1881 p. 442, 466—470.

Zahl der Ausleerungen: 1—3 pro Tag, nach andern 2—4.

Analyse der Faeces (H. Wegscheider)[1]):

		frisch	Trockensubstanz
	Wasser	85,13 %	
14,87 feste Stoffe	organische Stoffe	13,71	92,09 %
	Salze	1,16	7,91

Im besonderen (Mittel aus 10 Analysen):

Mucin, Epithelreste und Kalkseifen	5,39 %	Asche derselben 0,062
Cholesterin	0,32	
Fette und Fettsäuren	1,44	
Alkoholextrakt	0,82	
Wasserextrakt	5,35	
anorganische Salze	1,36	

Uffelmann[2]) fand in 100 Teilen Säuglingsfaeces durchschnittlich:

1,5 unorganische Substanz (30 % der Asche bestanden aus Kalk)[2])

13,5 organische „

in letzterer:

Fett und Fettsäuren 2—3 — im Kotfett 28,8—37,8 % Oleïn (Knöpfelmacher, l. c.)

Proteïn Spuren bis 0,2

Cholesterin i. Mittel 0,1 (bis zu 0,2) = 0,8 % der Trockensubstanz.

Der größte Teil des Restes (8,0—8,5) besteht aus Kokken, Epithelzellen, Mucin, der kleinere aus Gallenbestandteilen, auch wohl Leucin und Tyrosin.

In normalen Stuhlgängen von Brustkindern fand Tchernoff[3]) durchschnittlich 5,26 % Stickstoff (= 33,3 % Eiweiß), bei künstlich mit Milch ernährten gegen 4,4 % Stickstoff.

Trockenrückstand der Faeces von Säuglingen wurde gefunden:

14,8 % (Reichard) — 3 monatliches Kind
11,87 „ (Biedert)[4])
15,1 „ (Uffelmann)[5]) — Kinder von 32 und 38 Wochen
16,72 „ (Camerer)[6]) — Muttermilch
28,3 „ „ — sehr reichliche Kuhmilchnahrung.

Kotasche in der ersten Lebenswoche (Blauberg)[7])

% Gehalt der Trockensubstanz an Asche:	14,3 Brustnahrung,	16.41 Kuhmilch
% Gehalt der in Salzsäure löslichen Aschenbestandteile	52,63 „	69.01 „

1) Über die normale Verdauung bei Säuglingen. Strassburger Dissertation. Berlin 1875. 2) l. p. 305 c.
3) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung N. F. 28. Bd. 1888 p. 6 u. 7. 4) Die Kinderernährung im Säuglingsalter 1880.
5) l. p. 305 c. p. 456. 6) l. p. 305 c. p. 395.
7) Archiv für Hygiene 31. Bd. 1897 p. 115. — Experimentelle und kritische

Die lösliche Asche enthält pro 100 Teile:

	Brust	Kuhmilch		Brust	Kuhmilch
Kaliumoxyd	15,0	11,27	Eisenoxyd	1,91	1,50
Natriumoxyd	4.20	—	Chlor	3,45	3.40
Kalziumoxyd	31,15	34,63	Schwefelsäure (SO^3)	3,81	2,62
Magnesiumoxyd	8.75	5,33	Phosphorsäure ($P_2 O_5$)	11,81	15,28

Leberfunktion (ohne Gallenbildung)

(Galle s. p. 294 ff.)

Analyse der menschlichen Leber (v. Bibra)[1])

Wasser	76,17 %
feste Stoffe	23,83
unlösliche Gewebe	9,44
lösliches Eiweiß	2,4
Glutin	3,37
Extraktivstoffe	6,07
Fett	2,5

Analyse der Leberasche (Oidtmann)[2])

	Erwachsener	Kind
Kali	25,23 %	34,72
Natron	14,51	11,27
Magnesia	0,20	0,07
Kalk	3,61	0,33
Chlor	2,58	4,21
Phosphorsäure	50,18	42,75
Schwefelsäure	0,92	0,91
Kieselerde	0,27	0,18
Eisenoxyd	2,74	} 5,45
Metalloxyde	0,16	

Glykogengehalt der Leber

Bei 3 neugeborenen Kindern fand A. Cramer[3]) 1,0—1,2—2,15 im Mittel 1,45 % Glykogen.

Bei verschiedenen Tieren sind 1,5—4 % gefunden worden.

Zuckerbildung in der Leber

Eine dem lebenden Tier entnommene Leber zeigte nach Dalton[4]):

nach	5 Sekunden	1,8 ‰	Traubenzucker
„	15 Minuten	6,8 „	„
„	1 Stunde	10,3 „	„

für die normale Leber kann 0,2—0,6 pro mille angenommen werden.

Studien über Säuglingsfaeces mit besonderer Berücksichtigung der Mineralbestandteile 1897 Analysen von 8 Fällen, darunter 5 mit natürlicher Nahrung.

1) Chemische Fragmente über die Leber und die Galle 1849.

2) Die anorganischen Bestandtheile der Leber und Milz und der meisten anderen thierischen Drüsen. Würzburger Preisschrift (Linnich) 1858.

3) Zeitschrift für Biologie 24. Bd. 1888 p. 75. Külz' Kalimethode. — Tabelle wiedergegeben bei Pflüger, Das Glykogen in seinen Beziehungen zur Zuckerkrankheit 2. Aufl. 1905 p. 180. — Ebenda p. 136 ff. „Verbreitung des Glykogens im Tierreich".

4) Sugar formation in the liver 1871.

Die tägliche Zuckerbildung der Leber schätzt Seegen[1]) (analog dem Hund) auf 700—800 g.

Zuckergehalt des Blutes s. p. 199.

% Eisengehalt der Leber

(Trockensubstanz)

Mittel aus 20 Analysen[2]) von

Stahel, Oidtmann, van Bemmelen, Graanboom, St. Szcz. Zaleski[2])		0,078	(0,023—0,201)
Stockman[3])		0,07—0,09	(für das ganze Organ 0,182—0,310)
v. Lingen[4])		0,08787	[*Schwefel* 2,38, *Phosphor* 1,28 %]
Guillemonat[5])	Mann	0,023	(0,004 0,045) frische Substanz
	Frau	0,008	Spuren —0,020 frische Substanz
Vay[6])		0,252	Ferratin mit 0,0151 g Eisen

Bielfeld[7]) findet den geringsten Eisengehalt vom 20.—25. Jahr; bei Frauen ist er geringer, aber weniger schwankend (0.05—0,092 %) als bei Männern (0,048—0,367 %).

Wasser-, Fibrin- und Fettgehalt des Bluts der Hundeleber

Untersucher	Pfortader Wasser	Pfortader feste Stoffe	Lebervene Wasser	Lebervene feste Stoffe
Lehmann[8])	79,2	20,6	71,8 (!)	28,0
Flügge[9])	76,4	(23,5)	76,6	(23,2)
Drosdoff[10])	72,58	27,42	74,339	25,661
	Fibrin %			
David[11])	0,2—0,45		0,6—0,8	
	Fett %			
Drosdoff	0,575		0,970	
Bornstein[12])	0,816		0,835	

Genauere vergleichende Analyse von Pfortader- und Lebervenenblut des Hunds (Drosdoff)[10])

	Pfortader	Lebervene
Wasser	725,70	743,39
feste Stoffe	274,20	256,61
Hämoglobin, Albuminstoffe, unlösliche Salze	251,75	237,88
Cholesterin	2,59	2,73

1) Die Zuckerbildung im Thierkörper, ihr Umfang und ihre Bedeutung 1890.
2) Zitiert bei Zaleski, Zeitschrift für physiologische Chemie X. Bd. 1886 p. 453. 477 — berechnet von Will. Hunter, The Lancet, Vol. II for 1888 p. 609.
3) British medical Journal, Vol. I for 1896 p. 1077.
4) Über den Gehalt der Leberzellen des Menschen an Phosphor, Schwefel und Eisen. Dorpater Dissertation 1891 p. 44. 11 Bestimmungen.
5) Recherches . . . sur la teneur en fer du foie et de la rate, Thèse de Paris 1896 p. 74.
6) Zeitschrift für physiologische Chemie XX. Bd. 1895 p. 372.
7) Beiträge zur chemischen Physiologie und Pathologie, herausgegeben von Frz Hofmeister II. Bd. 1902 p. 259 — Untersuchungen in Tomsk.
8) Journal für praktische Chemie LIII 1851 p. 205 — LXVII 1856 p. 321.
9) Zeitschrift für Biologie XIII 1877 p. 133 u. 158.
10) Zeitschrift für physiologische Chemie I 1877—78 p. 240. 4 Analysen, davon No. IV ausführlich.
11) Ein Beitrag zur Frage über die Gerinnung des Lebervenenbluts etc. Dorpater Dissertation 1866 p. 22. Blut von Hund und Pferd.
12) Einiges über die Zusammensetzung des Blutes in verschiedenen Gefässprovinzen. Breslauer Dissertation 1887 p. 18 u. 29 (12.—16. Verdauungsstunde).

	Pfortader	Lebervene
Lecithin	2,45	2,90
Fette	5,75	0,97
Alkoholextrakt	1,27	1,36
Wasserextrakt	5,05	5,68
anorganische Salze	5,38	5,07
Kaliumsulfat	0,17	0,13
Chlorkalium	0,66	0,61
Chlornatrium	2,75	2,84
(einfach saures) Natriumphosphat	0,63	0,55
(neutrales) Natriumkarbonat	0,53	0,46

Der von Cl. Bernard behauptete größere Zuckergehalt der Lebervene gegenüber der Pfortader wird von anderen bestritten.

Perspiration und Schweifsbildung

Sauerstoffabsorption der Haut

ist etwa $^1/_{127}$ der Sauerstoffabsorption durch die Lungen (s. p. 268).

Zuelzer[1]) rechnet pro Minute und Gesamtoberfläche 0,2—2,3 cm^3 d. h. höchstenfalls $^1/_{100}$ der O absorption durch die Lunge.

Kohlensäureausscheidung der Haut

etwa **8(—10) g in 24 Stunden** bei gewöhnlicher Temperatur.

Die Oberfläche des Körpers zu 1,6 m^2 gerechnet, würde sich nach den einzelnen Beobachtern ergeben pro 24 Stunden:

C. Reinhard[2])	2,23
Aubert u. Lange[3])	3,87; bei 29,6° C 2,9, bei 33° 6.3
Fubini u. Ronchi[4])	6,80
v. Willebrand[5])	7—8 bei 20—33° und Ruhe
Schierbeck[6])	8,40 (c. 0,35 pro Stunde) bei 29—33° und nackter Haut
A. Gerlach[7])	8,49
Abernethy[8])	c. 14,00
Röhrig[9])	14,076 (berechnet aus dem Arm = $^1/_{17}$ (?) des Körpers)

1) Zeitschrift für klin. Medicin 53 Bd. 1904 p. 411.
2) Zeitschrift für Biologie V 1869 p. 33.
3) Archiv für die gesammte Physiologie VI 1872 p. 539.
4) l. p. 51 c. p. 27, 29.
5) Skandinavisches Archiv fü Physiologie XIII. Bd. 1903 p. 337.
6) Archiv für Hygiene 16. Bd. 1893 p. 224 u. 227. Archiv für Anatomie und Physiologie, physiologische Abteilung 1893 p. 116.
7) Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin 1851 p. 433.
8) Surgical and physiological essays (II) 1793, Erster Theil, übersetzt von Brandis: A.'s chirurgische und physiologische Versuche 1795.
9) Die Physiologie der Haut etc. 1876 p. 20 u. 35.

Für den ganzen Arm (bis zur Achselhöhle) erhielt Röhrig[1]) bei 20° C Zimmertemperatur 0,032 g pro Stunde, in 3 anderen Versuchen in 2 Stunden im Mittel 0,067 g, Barratt[2]) für die Oberextremität in 1 Stunde bei 35° Lufttemperatur 0,0193 g.

Janssen[3]) findet bei Erwachsenen für 1000 cm^2 Haut während 1 Stunde am häufigsten 0,02—0,04 g Kohlensäure.

Bei einem fast 10 j. Knaben und einem 10 j. Mädchen (s. p. 269) ermittelte Scharling $^1/_{53}$ des dem Lungengaswechsel entsprechenden Kohlensäurewerts.

Verschiedene Einflüsse (Fubini und Ronchi, s. o.)

a) Außentemperatur

Die ausgeschiedenen Mengen verhalten sich bei:

16—20° : 20—24° C	100 : 121 CO^2
20—24 : 24—30	100 : 191
16—20 : 24—30	100 : 283

b) Nahrung

Nüchterner Zustand : Verdauung	100 : 112
Animalische : vegetabilischer Kost	100 : 116

c) Beleuchtung

Im Dunkeln : heller Beleuchtung	100 : 113

Wassergasausscheidung

a) Erwachsener

wird angenommen zu etwa dem Doppelten der Wasserabgabe durch die Lungen (p. 274). **585 g pro 24 Stunden** (W. Weyrich)[4]) gegenüber 355 Lungenwasser = 1,65 : 1. — Pettenkofer u. Voit[5]) geben für die Ruhe insgesamt 931 g, Atwater u. Benedict[6]) 935 g an.

Schwenkenbecher[7]) findet für 1 Stunde bei mittlerer Temperatur und Feuchtigkeit c. 28 g = 672 in 24 Stunden, Wolpert[8]) bei 25° und 33—34 % Feuchtigkeit pro Stunde 62 g, bei eingefetteter Haut 41 g.

Die Tagesmenge pro kg kann zu rund 10 g angenommen werden. G. Lang[9]) findet pro Stunde und cm^2 bei normaler Temperatur in nüchternem Zustand c. 13 g, 2—3 Stunden nach Nahrungsaufnahme von 500 Kalorien Nährwert c. 22 g, im Schlaf 12 g gegen 17 g im Wachen.

---

1) l. p. 309 c. 2) Journal of physiology, XXI 1897 p. 204.
3) Deutsches Archiv für klinische Medicin XXXIII 1883 p. 352.
4) Beobachtungen über die unmerkliche Wasserausscheidung der Lungen und ihr Verhältniss zur Hautperspiration. Dorpater Dissertation 1865 p. 45.
5) Zeitschrift für Biologie II 1866 p. 459.
6) U. S. Department of agriculture Bulletin 136 1903.
7) Deutsches Archiv für klinische Medicin 79. Bd. 1904 p. 55.
8) Archiv für Hygiene 41. Bd. 1902 p. 313.
9) l. p. 274 c. p. 353, 357.

Zu vergleichen ist auch die Tabelle von K. E. Ranke, im Kapitel „Wärmeproduktion".

Für den ganzen Arm findet Röhrig[1]) 1,614 g pro Stunde, in 3 weiteren Versuchen für je 2 Stunden im Mittel 3,373 g; unter Zugrundelegung der Meeh'schen Werte des 36 j. Manns (p. 52), wo eine Oberextremität rund = $^1/_{11}$ der ganzen Oberfläche, würde sich für 24 Stunden 426—445 g ergeben[2]).

Hautperspiration an verschiedenen Körperstellen (F. Weber[3]) und Peiper)[4])

Brust : Wange	= 1	:	1,74
„ : Hohlhand	= 1	:	4,00
„ : Oberschenkel	= 1,36	:	1
„ : Unterarm	= 1	:	0,30

Dabei war rechts die Perspiration fast ausnahmslos stärker als links. Das Maximum ist um Mitternacht.

Nach A. Sauer[5]) perspiriert die rechte Oberextremität in 15 Minuten im Mittel 0,15 g, im Jahr also 5,256 kg.

Mittlere (Gesamt-)Wasserabgabe (und Kohlensäureausscheidung) bei verschiedener Temperatur und Feuchtigkeit der Luft pro Stunde (Rubner und v. Lewaschew)[6])

Temperatur C	Feuchtigkeit %	H^2O g pro Stunde	CO^2 g pro Stunde	Feuchtigkeit %	H^2O g pro Stunde	CO^2 g pro Stunde
15	8	36,28	32,34	89	8,99	34,00
20,4	5	54,08	30,00	82	15,30	28,30
23	7	72,82	27,9	84	18,70	28,61
25,4	6	75,45	31,7	81	23,90	31,40
28,9	6	105,03	32,4	—	—	—

Bei einer Außentemperatur von unter 30° C findet Eijkman[7]) in Indien für je 3 Stunden die Perspiration der Europäer 217 g, der Malaien 216, Urin 132 und 130, Verhältnis beider 1,64 : 1 bzw. 1,66 : 1.

Mittel der Wasserverdunstung nach Bestimmungen mit dem Regnault'schen Kondensationshygrometer in der Infraklavikulargegend:

= 3,51 mm Quecksilber Dampfspannung (V. Weyrich)[8]),
= 4,35 „ „ „ (W. „

1) l. p. 309 c.
2) Die Rechnung ist insofern nicht ganz richtig, als die Ausscheidung an verschiedenen Körperstellen wahrscheinlich eine ungleichmäßige ist (s. nächste Seite).
3) Ein Beitrag zur Lehre von der Perspiratio insensibilis. Greifswalder Dissertation 1886 p. 26.
4) Zeitschrift für klinische Medicin XII 1887 p. 157.
5) Ein Beitrag zur Lehre von der Perspiratio insensibilis. Greifswalder Dissertation 1887 p. 34.
6) Archiv für Hygiene 29 Bd. 1897 p. 33. 58 kg schwerer Mann.
7) Virchow's Archiv 140. Bd. 1894 p. 147.
8) Die unmerkliche Wasserverdunstung der menschlichen Haut 1862 p. 113 u. 245.

Der Gang der durchschnittlichen täglichen Wasserabgabe schwankt (V. Weyrich):
nimmt zu von 7—12h morgens von 2,832 auf 4,152 mm Hg-Spannung,
vermindert sich von 12—1h auf 3,591,
steigt bis 2h auf 3,599, dann (mit Unterbrechung um 3h) auf ein zweites Maximum von 3,949 (6h abends) und mit weiterer 3stündiger Unterbrechung auf ein drittes von 3,927 (10h nachts)
das Minimum ist 2,710 (5h morgens)
(cf. Lungenrespiration p. 271).

b) Kinder

In der ersten Woche pro Tag 50—60 g (Bouchaud)[1]).

Mit dem Kondensationshygrometer wurde bestimmt:

Alter Jahre	Autor	mm Quecksilber-Dampfspannung Minimum	Maximum	Mittel
2— 5	A. Eckert	3,77	4,38	4,05
2— 6	Arnheim[2])	2,25	5,96	3,93
5—10	Eckert	2,77	3,77	3,40
8—12	Arnheim	3,26	4,50	3,54
10—13	Eckert	3,21	3,88	3,56

Perspiratio insensibilis

Sie stellt nicht den absoluten Verlust durch Haut und Lunge, sondern den Überschuß des Gewichts der Kohlensäure und des Lungen- und Hautwassers über den aus der Luft aufgenommenen Sauerstoff dar.

beim Erwachsenen pro Stunde c. **50** g
„ „ Tag **1200** „

Durchschnittliche Perspirationsgröfse in den einzelnen Tag- und Nachtstunden beim Erwachsenen (A. Volz)[3])

morgens	g	mittags	g
6—7h	40—50	3—4h	c. 50
7—8	30—40	4—5	
8—9	50—60	5—6	
9—10		abends	
10—11		6—7	50—60
11—12		7—8	
mittags 12—1		8—9	40—50
1—2	40—50	9—10	30—40
2—3			

In 3 auf 2¾ Jahre verteilten Versuchsreihen fand Volz[3]) den durchschnittlichen unmerklichen Verlust an sich selbst bei 56,0 kg, 56,8 kg, 62,1 kg Körpergewicht in runden Zahlen:

	I.		II.		III.		Mittel (aus den Urzahlen berechnet)	
in 24 Stunden	1179 g		1101 g		1126 g		1135,3	
pro Stunde	49		46		47		47,3	
pro Tagstunde	47	87	51	86	54	88	50,9	87,6
pro Nachtstunde	40		35		34		36,7	
pro 1 kg in 24 Stunden	21,1		19,4		18,1		19,5	

1) l. p. 305 c.
2) Zeitschrift für klin. Medicin V 1882 p. 382. Messung im Epigastrium.
3) Amtlicher Bericht über die 34. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Karlsruhe im Sept. 1858 (1859) p. 205, Kurventafel p. 206 u. p. 208.

Es kommen vom täglichen Körpergewichtsverlust nach Volz bei 56,5 kg Körpergewicht auf 1 kg Gewicht

	absolut (g)	%
Perspiratio insensibilis	18,7	35
Urin	30,1	59
Kot	2,4	6

Perspiratio insensibilis im Kindesalter (Camerer)

a) im 1. Lebensjahr[1]) — Mädchen am 3. Lebenstag 3113 g schwer.

Lebenstag	24stündige Perspiration g	tägl. Perspiration pro 1 kg Körpergewicht	Lebenstag		24stünd. Perspiration g	Perspiration pro 1 kg Körpergewicht
1	98	29,5	18—21		132,2	37
2	79	26	31—33		126,9	34
3	85	27,5	46 u. 67—69		154,7	37
4	92	30	105—113		225	42
5	96	30	161—163		291,7	46
6	99	31	211—245	Kuhmilch u.	371	55
9—12 (Fieber!)	138	42				
			357—359	gemischte Kost	459	52

b) vom 2.—17. Lebensjahr[2])

Versuchsperson	Alter (Jahre)	mittleres Körpergewicht (kg)	24stündige Perspiration Mittelwerte (g)	in 1 Stunde Tag (g)	in 1 Stunde Nacht (g)	Perspiration pro 1 kg Körpergewicht (g)
Mädchen	2	10,8	356	17	12	33
dasselbe	3½	13,0	405	20	13	31,1
"	5	16,2	517	27	15	31,9
Mädchen	3¼	13,3	451	21	16	33,9
dasselbe	5	15,4	464	22	15	30,1
"	7	18,8	588	28	20	31,3
"	10	23,5	582,2	26	22	24,8
Knabe	5¼	18	641	33	20	35,6
derselbe	7	21,1	617	30	20	29,2
"	9	25,1	670	30	25	26,7
"	12½	31,2	722,4	36	25	23,1
Mädchen	9	22,7	556	26	18	24,5
dasselbe	11	26,3	615	29	21	23,4
"	12½	32,6	610	26	24	18,7
"	15	43,3	622,1	28	22	14,4
Mädchen	11	23,4	644	30	23	27,5
"	13	30,3	709	36	22	23,4
"	14½	35,7	684	33	22	19,2
	17	39,6	682	32	22	17,2

1) l. p. 305 c. p. 388 und 389.

2) Zeitschrift für Biologie XVI 1880 p. 31 u. 32, XVIII 1882 p. 229, XX 1884 p. 574 u. 575, XXIV 1888 p. 151—153. Kinder eines Arztes.

Schweiſs

(Schweißdrüsen p. 145). Spezifisches Gewicht: 1,004.

Die (sehr großen Schwankungen unterworfene) 24stündige Menge wird auf 700 bis 900 g angegeben, kann aber künstlich leicht auf 1500—2000 gesteigert werden.

Am Arm erhielt Funke[1]) pro Stunde 4—48 g Schweiß, den letzteren Wert bei angestrengter Bewegung.

An Vorderarm und Hand gewann Fubini[2]) pro Stunde 0,5424 (0,0206—1,5622) g.

Bei 13—27,5° und Bewegung oder Ruhe fand Funke für den ganzen Körper (= dem 17fachen (!) des Arms berechnet), pro Stunde 53,04—815,337 g mit 0,923—6,967 g festen Stoffen; anorganische Salze: 0,246—0,629 % des sauer reagierenden Sekrets.

Analysen (pro 1000 Teile)	Favre[3])	Schottin[4])	Funke[1])	Harnack[5])
Wasser	999,573	977,40	988,40	990,9—991,55
feste Stoffe	4,427	22,60	11,60	8,45—9,1
Epithel	—	4,20	2,49	(davon 1,95—2,4 organisch)
Fett	0,013	—	—	
Schweißsäure	1,562	—	—	—
Milchsäure	0,317	—	—	—
Extraktivstoffe	0,005	11,30	—	—
Harnstoff	0,044	0,8 (Leube[6])	1,55	1,0—1,2
Chlornatrium	2,230	3,60	7,07	5,2
Chlorkalium	0,024	—	(Brieger u. Diesselhorst[7])	—
phosphorsaures Natrium	Spuren	} 1,31		—
schwefelsaure Alkalien	0,011			—
Erdphosphate	Spuren	0,39	—	—
Salze überhaupt	—	7,00	4,36	—
Eiweiß	Spuren (Leube)[6])			

Verhältnis einiger Salze im Schweiß (und Harn) (A. Kast)[8])

	Chlor	Phosphate	Sulfate
Schweiß	1 :	0,0015 :	0,009
Harn	1 :	0,1320 :	0,397

Stickstoffverlust durch die Haut:

c. 0,013 g bei Ruhe im Bett und Aufenthalt in der Stube (Ed. Cramer)[9]) } in 24 Stunden
c. 1—1,5 g bei leichterer Arbeit (Eijkman)[10]) }

1) l. p. 51 c. p. 36.
2) l. p. 278 c. p. 172.
3) Comptes rendus de l'académie des sciences XXXV 1852 p. 721. — Archives générales de médecine 1853 Vol. II p. 1.
4) De sudore. Dissertat. Lipsiae 1851. — Archiv f. physiol. Heilkunde XI 1852 p. 73.
5) Fortschritte der Medicin XI. Jahrgang 1893 p. 91. 2 Beobachtungen.
6) Deutsches Archiv für klinische Medicin VII. Bd. 1870 p. 19. — Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften VII 1869 p. 610.
7) Deutsche medicinische Wochenschrift 1903 p. 167.
8) Zeitschrift für physiologische Chemie XI. Bd. 1887 p. 505.
9) Archiv für Hygiene X. Bd. 1890 p. 269. Eigenversuche.
10) Virchow's Archiv 131. Bd. 1893 p. 168.

0,711 Marsch im Sommer } auf 8 Stunden berechnet (Cramer).
0,395 „ „ Winter }

In 3 Tagen 284 (243—308) mg pro Liter Schweiß durch Marsch (Zuntz u. Schumburg)[1].

0,759 g Spaziergang im Juli (Argutinsky)[2].
0,753 „ „ „ August „
0,375 „ } „ „ Oktober „
0,219 „ }

c. 0,14 % beim normalen Menschen (F. Köhler)[3].
0,031—0,051 % (Jewdokimow)[4].

Hauttalg und Hautschmiere (Vernix caseosa)

	Inhalt eines erweiterten Haarbalgs vom Menschen C. Schmidt[5])	Vernix caseosa Lehmann[6])	Buck[7])	Ruppel[8])
Wasser	31,7	66,98	84,45	34,85
Epithel und Albumin	61,75	5,6 (eiweißartige Materie)	5,4	
Fett	4,16	} 47,5	} 10,15	13,87 (Ätherextrakt)
Fettsäuren (Butter-, Baldrian-, Kapronsäure)	1,21			
Alkoholextrakt	—	15		
Wasserextrakt	—	3,3		
Asche	1,18	6,5	0,3	

Die in 8 Tagen vom ganzen Körper abgesonderte Fettmenge berechnet Leubuscher[9]) auf 100 g; Linser[10]) gewann in 3 Wochen von 2 erwachsenen (brünetten) Individuen 2,4 und 2,7 g Ätherextrakt pro 1 m², 40—50 % waren verseifbar.

Lymphe

Eine Durchschnittszahl für die Menge ist kaum zu geben.

Aus einer Wunde am Oberschenkel einer 39 j. Frau erhielten Gubler und Quevenne[11]) fast 3000 g in 24 Stunden.

Aus der Lymphfistel eines elephantiastischen Beins bei einem 18 jährigen Mädchen floß pro Stunde in nüchternem Zustand 50—70(—120) g, auf der Höhe der (Fett-) Verdauung 120—150 g (Munk u. Rosenstein)[12]).

1) Studien zu einer Physiologie des Marsches [Bibliothek v. Coler, Band 6] 1901 p. 205.
2) Archiv für die gesammte Physiologie 46. Bd. 1890 p. 598, 599.
3) Deutsches Archiv für klinische Medicin 65. Bd. 1900 p. 547.
4) Vratch 1887 Nr. 10 — ref. in Maly's Jahresbericht für Thierchemie 17. Bd. über das Jahr 1887 p. 399.
5) (Mitgeteilt von A. Vogel), Deutsch. Archiv für klinische Medicin V 1869 p. 522.
6) Lehrbuch der physiolog. Chemie II. Bd. 2. Aufl. 1853 p. 327—329.
7) De vernice caseosa. Dissert. Halae 1844. 2 andere Analysen ebenda.
8) Zeitschrift für physiolog. Chemie 21. Bd. 1895/96 p. 128.
9) Verhandlungen des Congresses für innere Medicin, 17. Congress 1899 p. 460.
10) Deutsches Archiv für klinische Medicin 80. Bd. 1904 p. 206.
11) Gazette médicale de Paris 1854 Nr. 24, 27, 30, 34 (p. 361, 405, 452).
12) Virchow's Archiv 123. Bd. 1891 p. 236 u. 581.

Für Lymphe und Chylus berechneten Bidder und Schmidt[1]) bei Füllen $^1/_{12}$ des Körpergewichts; für 100 kg Tiergewicht 6,13 kg Chylus, wovon 2.73 kg als Lymphe zu betrachten wären, 3,40 kg als aus dem Darmkanal stammender Chylus.

Spezifisches Gewicht: 1,045 — im nüchternen Zustand 1,016—1,023 (Munk u. Rosenstein)[2]).

Analysen menschlicher (wohl nicht als ganz normal anzusehender) Lymphe pro **1000 Teile**:

	Gubler u. (Quevenne[3]) I	II	Scherer[4])	H. Nasse[5])	Dähnhardt; Hensen[6]) I	II	III	IV	Odenius[7]) u. J. Lang
Wasser	939,87	934,77	957,6	940—950	987,7		986,126	985,201	943,58
Feste Stoffe	60,13	65,23	42,4	60—50	12,3		13,874	14.799	56,42
Fibrin	0,56	0,63	0,37	1,65	} 2,6	1,070			1,60
Globulinsubstanz } Serumalbumin	} 42,7	} 42,8	} 34.72			0,894			
Serumalbumin						1,408	} 3,811	6,875	21,17
Fett, Cholesterin, Lecitin	3,8	9,2			0,3				24,85
Extraktivstoffe	5,7	4,4			1,28				1,58
Salze	7,3	8,2	7,31		8,38		10,06	7,924	7,22

Salze nach Analyse I von Dähnhardt u. Hensen

a) lösliche:	‰	b) unlösliche:	‰
Chlornatrium	6,148	Kalk	0,132
Natron	0,573	Magnesia	0,011
Kali	0,496	Eisenoxyd	0.006
Kohlensäure (gebunden)	0,638	Phosphorsäure	0,118
Schwefelsäure, Phosphorsäure und Verlust	0,221	Kohlensäure	0,015
		kohlensaures Magnesium u. Verlust	0.021

Analyse der (nüchternen) Lymphe (Munk und Rosenstein)

	%		%
Fixa	3,7—5,6	Salze	0,8—0.9
[Albumin : Globulin	= 1 : 2,4—4]	darunter	
Aetherextrakt (Fett, Lecithin, Cholesterin),	0,06—0,13	Chlornatrium	0,55—0.58
		kohlensaures Natrium	0,24
Zucker	c. 0,01	Phosphate (P^2O^5)	0,017—0.021
		Eisen	0.001
stickstoffhaltige Extraktivstoffe	0,05—0,07		

---

1) Bulletin de l'Académie de St. Pétersbourg Tome 4 1861 p. 355.

2) l. p. 315 c.

3) l. p. 315 c.

4) Verhandlungen der physikalisch-medicin. Gesellschaft zu Würzburg VII 1857 p. 268.

5) Zwei Abhandlungen über Lymphbildung. Marburger Universitätsschrift 1872. — Lymphfistel.

6) Virchow's Archiv XXXVII 1866 p. 55 (Dähnhardt) u. p. 68 (Hensen). 30 j. Mann mit einer Fistel am linken Oberschenkel. — Dähnhardt in: Arbeiten aus dem Kieler physiologischen Institut 1868 p. 27. — Hensen, Archiv für die gesammte Physiologie X 1875 p. 94. — S. a. Anm. 1 auf Seite 318.

7) Nordiskt medicinskt Arkiv VI 1874 Nr. 13. Analyse von Lang. Lymphorrhoë am Schenkel; die Flüssigkeit sah wie Chylus aus.

Fett- und Zuckergehalt der Lymphe [1]) während der Verdauung

(Munk und Rosenstein)

Stunde der Verdauung	Fettnahrung				Kohlenhydratnahrung
	41 g Lipanin		41 g Hammelstalg		100 g Stärke und Zucker
	%	absolut pro Stde. (g)	%	absolut pro Stde. (g)	
nüchtern					0,095 % Zucker
1					0,13
2		0,18	1,9		1 % *der Kohlenhydrate erscheinen als Zucker in der Lymphe*
3	1,37				
4	3,24				
5	4,34	5,65		4,7	
3—6					0,164
7—8 (9)			3,8		0,21
11			0,77	0,48	*Zufuhr von* 103 *g Eiweiß zeigte sich für die nächsten* 12 *Stunden ohne Einfluß auf den Albumingehalt*
12	1,17				
13		0,53			

Gase der Lymphe

a) Mensch (Hensen) [2])

Lymphe aus dem Oberschenkel eines 30 jährigen Manns:

	I	II
(durch Kochen austreibbare) freie Kohlensäure pro 1000 g	1,109 g	0,972 [2])
		d. h. c. 50 Vol. Proc.

b) Hund (Hammarsten) [3])

pro 100 Volumina

	Kohlensäure	Stickstoff	Sauerstoff
vollkommen blutleere Lymphe vom linken Vorderbein	41,89	1,12	0,00
dieselbe	47,13	1,58	0,10
überwiegend reine, blutfreie Gliederlymphe	44,07	1,22	0,00
blutfreie Glieder- und Darmlymphe	37,55	1,63	0,10

Kohlensäure-Spannung der Lymphe 0,5—1 % niedriger, als im venösen Blut (Strassburg) [4]).

---

1) Fast der ganze Darmchylus floss (nach vergleichenden Blutanalysen zu schliessen) nicht durch den Ductus thoracicus in das Blut, sondern aus der Cisterna chyli durch die Fistel nach aussen.

2) l. p. 316 c. p. 75. — Von 0,972 kommen 0,207 auf kohlensaures Ammoniak.

3) Berichte der K. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Math.-physische Klasse. XXIII 1871 p. 617. — Die Gase reduziert auf 0° und 1 m Quecksilberdruck.

4) l. p. 253 c. p. 89.

Lymphkörperchen (des Hunds)

pro 1 mm^3 Lymphe 8200 (J. F. Ritter).

Chylus [1])

Menge ist mit irgendwelcher Bestimmtheit nicht anzugeben. Für den Menschen wurde die 24stündige, durch den Ductus thoracicus strömende Menge auf 3 kg geschätzt (Vierordt). Aus einer seit 4 Wochen bestehenden Fistel des Ductus thoracicus erhielt Paton[2]) pro Minute 1 cm^3 (vorher war es 2—3mal so viel gewesen). Für 24 Stunden würde dies 1,44 kg ergeben.

Im Chylus des Ductus thoracicus eines Enthaupteten fand Owen Rees[3]):

Wasser	904,8	Alkoholextrakt	5,2
feste Stoffe	95,2	Fette [4])	9,2
Eiweiß und Fibrin	70,8	Salze	4,4
Wasserextrakt	5,6		

Für letztere werden sonst (bei Tieren) höhere Werte, 7—8 ‰ gegeben.

Hoppe-Seyler[5]) untersuchte die Punktionsflüssigkeit von Brust- und Bauchhöhle nach Bersten des Ductus thoracicus:

In **1000** Teilen:

	Erste Punktion	Zweite Punktion	Punktion der Bauchhöhle (Witte)[6])
Wasser		940,724	895,6
feste Stoffe		59,276	
Albuminstoffe		36,665	41,3
Fibrin	6,045		
Globulinsubstanz	2,832		} 54,2
Serumalbumin	38,968		
Fette [4])	} 4,709	7,226	
Cholesterin		1,321	
Lecithin		0,829	[spez. Gew. 1014]
Seifen		2,353	
Wasserextrakt		0,578	
Alkoholextrakt		3,630	
lösliche anorganische Salze		6,804	} 4,5
unlösliche „ „		0,350	

---

1) S. a. Hensen l. p. 316 Anmerkung 6 e.: [Über die Zusammensetzung einer als Chylus aufzufassenden Entleerung aus der Lymphfistel eines 10jährigen Knaben] sowie Munk und Rosenstein auf p. 317.

2) The Journal of physiology XI 1890 p. 109.

3) Philosophical Transactions of the Royal Society of London 1842 Part I p. 81.

4) Zawilsky (Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig herausgegeben von C. Ludwig 1876 p. 147) fand beim Hund den Fettgehalt des Chylus wechselnd zwischen 2,5 und 146 p. mille. 5 Stunden nach der Nahrungsaufnahme ist ein Maximum vorhanden.

5) Physiologische Chemie p. 597.

6) Fall von Chyluserguss in Brust- und Bauchhöhle. Hallenser Dissertation 1901 p. 15.

In 1000 Gewichtsteilen vom Rückstand des Ätherextrakts:

	Erste Punktion		Zweite Punktion
Cholesterin	113,2		140,9
Lecithin	75,4		88,4
Olein	381,3	811,4	770,4
Palmitin und Stearin	430,1		

H. Strauss[1]) fand bei einer Fistel des Ductus thoracicus im nüchternen Zustand 0,07 %, nach Einfuhr von Zuckerlösung 0,35 % Zucker, den Fettgehalt nüchtern 0,4—0,6, nach fettfreier Nahrung 6,2—6,3 %. Im Cylusfett 90,4 % ätherlösliche Substanz, 5,6 % Fettsäuren, 4,0 % Fettsäuren, also nahezu 10 % gespaltenes Fett. Nach Erben[2]) enthält Chylusfett 1,68 % freie Fettsäuren, 0,56 % Lecithin, 1,715 Cholesterin. In einer Chyluscyste fand Speckert[3]) 6,5 % Fett, 5,5 Eiweiß.

Vergleich zwischen Blut, Lymphe und Chylus

In 1000 Teilen Plasma[4]) von

	Blut	Lymphe	Chylus
Wasser	901,50	957,61	958,50
Faserstoff	8.06	2,18	1,27
Eiweiß	81.92	32,02	30,85
Salz	8,51	7,36	7,55
Kochsalz	5,546	5,65	5,95
Natron	1,532	1,30	1,17

In 1000 Teilen bei einem mit Heu gefütterten Füllen (C. Schmidt)[5])

			Serum		Gerinnungskuchen[6])	
	Lymphe	Chylus	Lymphe	Chylus	Lymphe	Chylus
Wasser	955.36	956,19	957,61	958,50	907,32	887,59
feste Stoffe	44,64	43,81	42,39	41,50	92,68	112,41
Faserstoff	2,18	1,27	—	—	48,66	38,95
Eiweiß	34,99	29,85	32,02	31,63	34,36	67,77
Fett und Fettsäuren[7])		0,81	1,23			
Extraktivstoffe		2,24	1,78			
anorganische Salze	7,47	7,49	7,36	7,55	9,66	5,46
und zwar:						
Chlornatrium	5,67	5.84	5,65	5,95	6,07	2,30
Natron	1,27	1.17	1,30	1,17	0,60	1,32
Kali	0.16	0,13	0,11	0,11	1,07	0,70
Schwefelsäure	0,09	0,05	0,08	0,05	0,18	0,01
Phosphorsäure an Alkali gebunden	0,02	0,04	0,02	0,02	0,15	0,85
Kalzium- und Magnesiumphosphat	0,26	0,25	0,20	0,25	1,59	0,28

1) Deutsche medicin. Wochenschrift 1902 p. 684.

2) Zeitschrift für physiologische Chemie 30. Bd. 1900 p. 451. Fall von Chylurie.

3) Archiv für klinische Chirurgie, 75. Bd. 1905 p. 1015. Dort noch weitere Literatur.

4) Beaunis, l. p. 238 c. p. 326.

5) l. p. 316 Anmerkung 1 c.

6) Bei der Lymphe 44.83 ‰, beim Chylus 32,56 ‰ betragend.

7) Einschließlich Cholesterin und Lecithin.

Druck und Geschwindigkeit des Lymphstroms

Druck:

Halsgefäße des Hunds
8—18 mm Sodalösung (Noll)[1]
5—20 „ „ (Wold. Weiß)[2])

Pferd 10—20 „ „ „

Im Ductus thoracicus (des Füllens) fand Weiß
11,59 mm Quecksilber Druck

Geschwindigkeit des Lymphstroms im Mittel
4 mm pro Sekunde (Weiß).

Analyse der Milz

Größe: p. 125. Gewicht: p. 34—40. Spezif. Gewicht: p. 58.

Blutkörperchen der Milzarterie: } p. 218.
„ „ Milzvene: }

Analysen (Milz Erwachsener):

Wasser	69,4—77,5 % (Oidtmann) —	75,8 (E. Bischoff) — 76,5 (A. W. Volkmann)[3])
organische Stoffe	21,6—30,1	
Asche	0,5—0,95	

Aschenanalyse (Oidtmann):

	Mann	Weib
Kali	9,60	17,51
Natron	44,33	35,32
Magnesia	0,49	1,02
Kalk	7,48	7,30
Chlor	0,54	1,31
Phosphorsäure	27,10	18,97
Schwefelsäure	2,54	1,44
Kieselerde	0,17	0,72
Eisenoxyd	7,28	5,82
Metalloxyde	0,14	0,10

Eisengehalt. In der Milz eines 32 j. und 42 j. Mannes ermittelte Stahel[4]) pro 100 g Trockensubstanz 0,217 und 0,268 g, Stockman[5]) (4 Fälle) fand 0,144—0,4. Guillemonat[5]) meist nicht über 0,1 %.

Analyse des Thymus

Gewicht: p. 43. Größe p. 129.

Spezif. Gewicht: p. 57 u. 58.

Wasser 77 % (E. Bischoff).

Fett: 3 wöchentliches Kalb 1,375 % (Friedleben)[6])
18 monatliches Rind 16,807 „

---

1) Zeitschrift für rationelle Medizin IX Bd. 1850 p. 52.

2) Experimentelle Untersuchungen über den Lymphstrom. Dorpater Dissertation 1860. — Gleichlautend in: Virchow's Archiv XXII 1861 p. 526.

3) Die Mischungsverhältnisse des menschlichen Körpers. Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle 1873.

4) Virchow's Archiv 85. Bd. 1881 p. 47.

5) l. p. 308 c.

6) l. p. 42 Anmerkung 2 cit.

In frischem bzw. trockenem Gewebe des Kalbsthymus fand Schindler[1]) 0,179 (1,919) % Adenin, 0,0023 (0,218) Hypoxanthin, 0.0075 (0,071) Guanin, 0,038 (0,360) % Xanthin.

Analyse der Schilddrüse (Oidtmann)

	Wasser	organische Substanz	anorganische Stoffe
alte Frau	822,4	176,6	0,9
14 Tage altes Kind	722,1	223,5	4,4

Das Thyreoglobulin der Schilddrüse ist jodhaltig, c. 0,34 % beim Menschen. Das Spaltungsprodukt Jodothyrin enthält 9,3 % Jod, 0,56 % Phosphor (Baumann)[2]).

Jodgehalt (mg) der Schilddrüse

Autor	Örtlichkeit	Gewicht der Drüse (g) feucht	Gewicht der Drüse (g) trocken	Jodgehalt (mg) in 1 g Trockensubstanz	Jodgehalt (mg) in der ganzen Drüse Erwachs.	Jodgehalt (mg) in der ganzen Drüse Kinder	positive Fälle (Kinder)
Baumann[3])	Freiburg i/B.		8,2	0,33	2,5	0,07—0,18	3 von 9
"	Hamburg		4,6	0,83	3,83	0,26	alle 6
"	Berlin		7,4	0,9	6,6	0,09	5 von 6
Frz. Weiß[4])	Breslau u. Umgeb. [mit Hirschberg		6,6 7,2]	0,56	3,8		
Oswald[5])	Schweiz	Mann 54,03 Frau 58,11	9,76	0,916	9,23		
v. Rositzky[6])	Steiermark		8 (5,1—11,5)	0,37	3,21		
Bourcet[7])	Paris			Neugeborene 0,02—0,039			

Über die Analyse der Leukocyten der Schilddrüse s. p. 198.

Chemische Analyse der Nieren

Wasser: 83,45 % (Volkmann)[8])
75,8 " (E. Bischoff)[9])
Salze: 0,7 " (Oidtmann) — 14 j. Kind
0,099 " " — alte Frau
0,8 " (Volkmann)[8])

In der 250 g schweren Niere eines 33jährigen Manns fand Goßmann pro Kilo Substanz 5,2120 g Asche, nämlich NaCl + KCl 3,8224, P_2O_5 1,0688, Cl 0,4160, Ca 0,2008, Mg 0,0472, SO^3 0,0264, Fe in Spuren.

1) Zeitschrift für physiologische Chemie 13. Bd. 1889 p. 432.
2) ibid. 21. Bd. 1895/96 p. 323.
3) ibid. 22. Bd. 1896/97 p. 3 ff.
4) Münchener medicinische Wochenschrift 1897 p. 6 — 44 Fälle.
5) Zeitschrift für physiologische Chemie 23. Bd. 1897 p. 272.
6) Wiener klinische Wochenschrift 1897 p. 823.
7) De l'iode dans l'organisme. Thèse de Paris 1900 p. 106. 2 Fälle.
8) l. p. 320 c.
9) l. p. 34 c.

Mit $^3/_4$ % Kochsalzlösung ausgewaschene Niere (vom Hund) ergab nach Gottwalt[1]) in % der frischen Substanz

Serumalbumin	1,116—1,394
Globulinsubstanz	8,633—9,225
durch kohlensaures Natrium extrahierte Eiweißstoffe	1,436—1,598
Leim aus Bindegewebe	0,996—1,849

Mechanik der Harnentleerung

Bewegungen des Ureters.

Die mittlere Leitungsgeschwindigkeit des Ureters beträgt bei kräftigen Kaninchen 25 (20—30) mm pro Sekunde (Engelmann)[2]).

Druck in der Harnblase. Der zur Eröffnung der Harnblase erforderliche Druck beträgt beim Kind

während des Lebens 680 und 730 mm Wasser — (Heidenhain u. Colberg)[3])
im Tod 380 (männlich), 130 (weiblich)

Nach Alter und Geschlecht ist der Druck in der Harnblase nicht sehr verschieden (P. Dubois)[4]) und beträgt:

in der Rückenlage 13—15 cm Flüssigkeitshöhe über der Symphyse
beim Stehen 30—40 " " " " "

Bei mäßiger Sekretion tritt aus den Ureteren etwa alle $^3/_4$ Minuten ein Tropfen in die Harnblase über (Mulder)[5]), bei sehr starker Sekretion kommt der Urin in schwachem Strahl.

Temperatur des frisch entleerten Urins 37,03 ° C.

Der gegen die Thermometerkugel gerichtete Urinstrahl ergibt eine durchschnittlich 0,3—0,4 ° C unter der des Rectums liegende Temperatur (R. Hausmann)[6]), wogegen Pembrey und Nicol[7]) die Temperatur des Harnstrahls zu 37,01 ° ermittelten, 37,28 für den Tag, 36,45 ° für die Nacht gegenüber 36,78 ° im Rektum.

Harnmenge des Erwachsenen

(s. a. u. Yvon & Berlioz (p. 331), Schleich (p. 334), Röhmann (p. 345), Strauß, Weintraud, Camerer (p. 339), Camerer jr. (p. 340 u. 341), Edlefsen (p. 350).

24stündige Harnmenge bei mäßiger Getränkezufuhr
1500—1700 cm³

Bei einer ziemlich gleichmäßigen Eiweißzufuhr von etwa 126,5 g = 19,7 Stickstoff und einer Flüssigkeitszufuhr (inkl. des Wassers der Nahrung)

---

1) Zeitschrift für physiologische Chemie IV 1880 p. 438.
2) Archiv für die gesammte Physiologie VI 1869 p. 272.
3) Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin 1858 p. 437.
4) Deutsches Archiv für klinische Medicin XVII 1876 p. 148, auch Berner Dissertation (Leipzig) 1876: über den Druck in der Harnblase.
5) Nederlandsch Lancet 1845—46 p. 611. — Beobachtung bei Inversio vesicae.
6) Internationale klinische Rundschau 5. Jahrgang 1891 p. 1960.
7) Journal of physiology Vol. 23, 1898 p. 522. 377 Messungen.

von 2970 g[1]) erhielt Weigelin[2]) an sich selbst (Alter 24 Jahre, Gewicht 65,5 kg) im Mittel aus 6 in den Sommer fallenden Versuchstagen:

Stunden		2 stündige Harnmenge in cm³		Harnstoff g	Chlornatrium g	(Titrierungen nach Liebig)
6—8	abends	112	6—6h 1075	3,046	0,341	
8—10	abends	110		3,568	0,358	8h Abendessen
10—12	abends	72		2,792	0,246	11h Schlafengehen
12—2	morgens	58		2,611	0,165	
2—4	morgens	Min. 57		2,535	0,160	
4—6	morgens	68		2,741	0,260	
6—8	morgens	94	6—6h 477	2,989	0,378	7h Aufstehen und Frühstück
8—10	morgens	110		3,133	0,492	
10—12	morgens	188		3,650	0,741	
12—2	mittags	216		3,976	0,775	12¼h Mittagessen
2—4	mittags	Max. 298		4,348	0,691	
4—6	mittags	169		3,604	0,582	
Mittel p. 2 Std.		130 (129,3)		3,249	0,432	
24stündige Menge		1552		38,993	5,189	

Desgleichen fand Jos. Hoffmann[3]) (25—56 kg Gewicht) in 9 Tagen durchschnittlich 1550 cm³ (1090—2619), wobei 84,5 % auf 16 Tagesstunden entfallen.

In 2 Versuchsreihen von 36 und 82 Tagen erhielt Kaupp[4]) 1351,6 resp. 1357,4 cm³.

Ein 22 j. Student, 58 kg schwer, der 2mal Fleischnahrung zu sich nahm, mittags 0,3, abends 0,6 Liter Bier trank, erhielt im September an 3 Versuchstagen im Mittel[5]):

	cm³			spez. Gewicht
5—10 morgens	230	(238)*	46 pro Stunde	1,015
10—1 „	93	(296)	31	1,018
1—6 nachmittags	300	(575)	60	1,028
6—10 abends	212	(222)	53	1,020
10—5 nachts	735	(221)	105	1,013
in 24 Stunden	1570 cm³	(1552)	65,4 pro Stunde	1,027 spez. Gewicht i. Mittel

* Berechnete Zahlen Weigelin's nach der vorigen Tabelle.

Für Männer gibt Alfr. Becquerel[6]) 1267 g, für Frauen 1371 g an. Neubauer und J. Vogel[7]) rechnen:

	für 24 Stunden	für 1 Stunde
bei gut genährten, reichlich trinkenden Personen	1400—1600 cm³	50—70 cm³
bei weniger trinkenden	1200—1400 „	40—60 „

---

1) 7h 418 cm³ (1 Schoppen) Milch, 8—10h ebenso viel Wasser, zum Mittag 209 cm³ Wein, danach ebenso viel Zuckerwasser und eine Tasse Kaffee, 8—10h abends 830 cm³ Bier.

2) Versuche über den Einfluß der Tageszeiten und der Muskelanstrengung auf die Harnstoffausscheidung. Tübinger Dissertation 1869 p. 13.

3) Zur Semiologie des Harns. Berliner Dissertation 1884 p. 11.

4) Archiv für physiologische Heilkunde Jahrgang 1856 p. 555.

5) Mitgeteilt in Löbisch, Anleitung zur Harn-Analyse 2. Aufl. 1881 p. 5.

6) Séméiotique des urines 1841, übersetzt von Neubert: Der Urin im gesunden und kranken Zustande 1842.

7) Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns 6. Auflage 1872 p. 314.

In runder Zahl pro Stunde für 1 kg Erwachsener 1 cm^3
„ 100 cm „ 40 „

	N. & V.	J. Hoffmann	
mittlere Urinmenge pro Stunde	77 cm^3	76 cm^3	in den Nachmittagsstunden
„ „ „ „	58 „	30 „	während der Nacht
„ „ „ „	69 „	56 „	in den Morgenstunden

Nach Beigel[1]) beträgt das mittlere tägliche Harnvolum:
für Männer 1668 cm^3
„ Weiber 882 „

Spezifisches Gewicht des Urins beim Erwachsenen

(s. a. p. 323 u. 325)

1,020—1,017 bei 1500—1700 cm^3 täglicher Urinmenge.

Grenze der Mittelzahlen 1,015—1,025
bei übermäßigem Wassertrinken bis herab zu 1,002
„ starkem Schwitzen, nach starken Märschen bis zu 1,035—1,040

Über Reduktion des spezif. Gewichts auf bestimmte Temperaturen s. u. im „Physikalischen Teil".

Je 3° C erniedrigen das spezif. Gewicht des Urins um 1 Teilstrich des Araeometers (J. F. Simon)[2]).

Brechungsvermögen des Urins (Strubell)[3])

0,33300—0,33400 (0,33261—0,33501).

Bezeichnet n den Brechungsindex, so ist nach Malosse[4]) die Menge der Fixa = (n — 1,3325) 6414 und es ist: $\frac{\text{spez. Gew.} - 1}{n - 1{,}3325} = 2{,}935$

(Ungefähre) Bestimmung der festen Stoffe aus dem spezifischen Gewicht

Für 1000 Volumteile Harn berechneter Koeffizient, mit dem die beiden letzten Dezimalen zu multiplizieren sind:

nach Trapp	2	Mittel: 2337
„ Löbisch[5])	2,2	
„ Häser	2,33	
„ Neubauer[6])	2,3295	
„ E. Ritter[7])	2,3092	

Nach Dujardin-Beaumetz[8]) ist die absolute Menge der Fixa = $\frac{\text{spezif. Gew.} \times 2{,}33 \times 24\text{stünd. Volum}}{1000}$.

1) Nova Acta Acad. Leop.-Carol. nat. cur. Bd. XXV 1855 p. 477.
2) Beiträge zur physiologischen und pathologischen Chemie und Mikroskopie etc. Erster Bd. 1844 p. 83.
3) Deutsches Archiv für klinische Medicin 69 Bd. 1901 p. 526.
4) De quelques constantes physiques de l'urine. Thèse de Montpellier 1902 p. 54.
5) l. p. 323 Anmerkung 5 c. p. 10.
6) Neubauer-Vogel (s. Anmerkung 7 auf p. 323) p. 239.
7) Zitiert bei Beaunis, l. p. 238 c. p. 795.
8) Bulletin de thérapeutique LIX 1890, 30. Mai.

Harnsekretion bei Nacht

a) Vergleich von Nacht und Tag

	Tag	Nacht	feste Bestandteile Tag	feste Bestandteile Nacht	spezif. Gewicht Tag	spezif. Gewicht Nacht
Kaupp[1]	889,7	467,7	42,742	28,357	1021	—
je 6—6 h	1,90 :	1	direkt bestimmt 1,51 : 1			
			37,06	24,43		
Glum[2])	911	662	(3,08 1,52 : 1 2,03)		1017	1017
je 7—7 h	1,38 :	1	pro 1 Stunde berechnet aus spez. Gewicht			

b) Sekretion während der Nachtstunden

	Harnmenge (cm³) in 3 Stunden Posner[3])	Harnmenge (cm³) in 3 Stunden Wollheim[4]) da Fonseca	Harnmenge (cm³) in 1 Stunde Posner	Harnmenge (cm³) in 1 Stunde Wollheim	berechnete feste Bestandteile pro 3 Stunden Posner	berechnete feste Bestandteile pro 3 Stunden Wollheim	spezif. Gewicht Posner
10—1 h	163	192	54,3	64	7,7	10,2	1022,5
1—4 h	113	94	37,7	31,3	5,3	6,6	1021,3
4—7 h	236	94	78,8	31,3	7,8	6,4	1017,6
1—7 h	349	188	58,2	31,3	13,1	13,0	—

In 63 tägiger Selbstbeobachtung fand Quincke[5]) ein Verhältnis von Tag : Nacht = 100 : 56 bis 55,5; im allgemeinen kann 100 : 25 bis 60 als Durchschnittsverhältnis für den Gesunden gelten.

An weiblichen Spitalpersonen (9 10—45 jährige Personen mit 80 Versuchstagen) fand Quincke[6]) in cm³:

	Mittelwerte	Maximum	Minimum
pro Stunde überhaupt	72	101	54
in einer Nachtstunde	60	85	37
„ „ Morgenstunde	101	161	63

Certowitch[7]) nimmt für normale Individuen auf die Stunde berechnet ein Verhältnis von 100 : 90 als Maximum an.

1) l. p. 323 c. p. 556. 82 Versuchstage.

2) Beitrag zur Kenntnis der Einwirkung des Schlafes auf die Harnabsonderung. Kieler Dissertation 1889 p. 9. 16—57 j. Männer.

3) Archiv für Anatomie und Physiologie, physiologischer Abtheilung. Jahrgang 1887, p. 389.

4) Beitrag zur Frage der nächtlichen Harnabsonderung und zur Physiologie der Harnansammlung in der Blase. Kieler Dissertation. Neumünster 1888 p. 9.

5) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 32. Bd. 1893, p. 214, 236.

6) ibid. VII 1877 p. 119.

7) Les quantités des urines diurnes et nocturnes . . . Thèse de Genève 1901 p. 30.

Beziehung zwischen Körperhaltung und Harnabsonderung

(Wendt)[1]

Datum des Versuchs	Tage mit ausschließlicher oder vorwiegender Seiten- und Knie-Ellenbogenlage cm³ pro Minute	Datum des Versuchs	Tage mit ausschließlich oder vorwiegend sitzender Körperhaltung cm³ pro Minute
25. III.	6,0	26. III.	4,7
28. „	6,7	27. „	4,7
4. IV.	4,0	3. IV.	3,9
6. „	7,3	5. „	4,2
8. „	5,4	7. „	4,6
10. „	4,7	9. „	4,0
12. „	4,4	11. „	3,5
Mittel	5,5	Mittel	4,23

Harnmenge bei wechselnder Wasserzufuhr (Rud. Ferber)[2]

Die Versuchsperson trank innerhalb ¹/₄ Stunde, von ³/₄6—6 ʰ morgens, nachdem um 5 ʰ der 7 stündige Nachtharn (262 cm³ Min. 371 Max.) entleert war, wechselnde Wassermengen (daneben 2 Milchbrote) und sammelte bis 12 ʰ stündlich bis halbstündlich den Harn. Die Lufttemperatur, um 10 ʰ bestimmt, schwankte von 10—19 ⁰ R.

Menge des Getränks in cm³	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	Gesamtmittel cm³	Chlornatrium (g)
0	53	60	80	61	47	35	337	2,928
300	61	56	65	50	35	27	294	2,769
600	74	142	155	69	41	32	513	3,341
900	196	287	167	82	52	42	826	4,282
1200	346	494	191	81	62	41	1214	5,429
1500	382	468	154	83	54	44	1186	6,572
1800	325	721	237	69	45	36	1433	5,001

Während Genth[3]) bei gleichmäßiger Diät 65 (58—69) g Fixa (durch Wägung direkt bestimmt) pro 24 Stunden ausschied, stiegen dieselben bei Genuß von 4 l Wasser auf 78 (71,7—85).

Erstmalige Harnentleerung des Neugeborenen

Von 24 neugeborenen Knaben ließ die Mehrzahl, 67 %, schon am 1. Lebenstag Harn, in den meisten dieser Fälle geschah es aber nicht vor der 12. Lebensstunde. Bei den übrigen 33 % trat die erste Entleerung erst am 2. Tage, unter Umständen selbst am „Abend" des 3. Tags, ein (A. Martin und C. Ruge)[4]).

Das spezifische Gewicht des unmittelbar nach der Geburt mittels Katheters entleerten Urins [Durchschnittsmenge 7,5 cm³] beträgt im Mittel

1) l. p. 58 Anmerkung 1 cit. p. 535 resp. 11.
2) Archiv für Heilkunde I 1860 p. 244. Selbstbeobachtung.
3) Untersuchungen über den Einfluß des Wassertrinkens auf den Stoffwechsel 1856.
4) Zeitschrift für Geburtshülfe und Frauenkrankheiten I 1876 p. 279; kurzer Auszug des chemischen Teils in: Martin, Ruge und Biedermann, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin 8. Jahrgang 1875 p. 1184.

1,0028 (1,0018—1,006) [Dohrn[1])], das Gewicht der ersten Spontanentleerung 1,012 (Martin und Ruge).

Menge und Häufigkeit der Harnentleerung in den ersten 5 Monaten

Im St. Petersburger Findelhause fand Cruse[2]):

Alter	Mittel der Einzelentleerung cm³	Minimum	Maximum	Zahl der Entleerungen in 24 Stunden
2—5 Tage	22—23	5	50	c. 6—10
5—10	26—27	5	55	
10—30	27—28	9	55	
30—60	28—29	10	60	c. 15
Camerer[3]) bei je 11 stündiger Beobachtung an 2 Versuchstagen				
5 Monate	fast 32			(16 u. 14)

24 stündige Menge und spezifisches Gewicht des Harns im ersten Lebensjahr[4])

Alter	Menge in 24 Stunden cm³	auf 1 kg Körpergewicht	spezifisches Gewicht	Art der Ernährung	Beobachter
1. Tag	—	14,5	—	Muttermilch	*Camerer*[5])
2. „	—	17,6	—	„	„
	130	39,4	1,0054	Amme	*Cruse*[2])
3. „	—	54,0	—	Muttermilch	*Camerer*
	208	62,7	1,00457	Amme	*Cruse*
1.—3. „	12—36	—	—	—	*Bouchaud*
	—	—	1,0097	—	*Martin* und *Ruge*[4])
4. „	—	72,0	—	Muttermilch	*Camerer*
	210	61,6	1,005	Amme	*Cruse*
5. „	—	57,0	—	Muttermilch	*Camerer*
	226	66,1	1,00425	Amme	*Cruse*
6. „	—	65,0	—	Muttermilch	*Camerer*
	—	—	1,0039	—	*Picard*
4.—6. „	70 bis über 200	—	1,0047[4])	—	*Bouchaud*
8. „	—	—	1,00233	—	*Hecker*[6])
5.—10. „	310,3	92,1	1,00357	Amme	*Cruse*
8.—10. „	—	—	1,0033	—	*Martin* und *Ruge*
9.—12. „	—	107,0	—	Muttermilch	*Camerer*
8.—17. „	77	—	—	—	*Hecker*
18.—21. „	—	110,0	—	Muttermilch	*Camerer*
6.—30. „	100—300	—	—	—	*Parrot* u. *A. Robin*[7])
10.—30. „	369	97,0	1,00378	Amme	*Cruse*
31.—33. „	—	108,0	—	Muttermilch	*Camerer*

(Fortsetzung nächste Seite)

1) Monatsschrift für Geburtskunde und Frauenkrankheiten XXIX 1867 p. 105.
2) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung N. F. XI 1877 p. 393.
3) Medicinisches Correspondenz-Blatt des Württemberg. ärztl. Vereins 46. Bd. 1876 p. 81.
4) Die auffallend niederen Werte von Martin und Ruge (Anmerkung auf p. 326) sind weggelassen; sie schwanken für die 10 ersten Tage zwischen 10,7 und 66 cm³ und betragen im Mittel 39,3 p. Tag mit dem spezif. Gewicht 1,004.
5) Zeitschrift für Biologie XIV 1878 p. 383.
6) Virchow's Archiv XI 1857 p. 217.
7) Archives générales de médecine 1876 Vol. I p. 129.

Alter	Menge in 24 Stunden cm³	auf 1 kg Körpergewicht	spezifisches Gewicht	Art der Ernährung	Beobachter
30.—60. Tag	417,1	95,3	1,00362	Amme	*Cruse*
47.—69. „	—	105,0	—	Muttermilch	*Camerer*
105.—113. „	—	98,0	—	„	„
5. Monat	986	145,0	1,0115	Kuhmilch	„
161.—163. „	—	75,0	—	Muttermilch	„
221.—245. „		122,5	—	Kuhmilch und gemischte Kost	„
357.—359. „		112,0	—	„	„
8 Tage — $2^1/_2$ Monate	250—410	—	1,005—1,007	—	*Pollak* [1]), *Bouchaud*

Auf je 100 cm³ Flüssigkeitszufuhr rechnet Bendix[2]) beim Säugling 44,2 bzw. 48,3 (35,5 — 66,9) cm³ Urin, beim Brustkind 51,8, beim Flaschenkind 48.

Menge und spezifisches Gewicht des Harns vom 2.—24. Lebensjahr

a) Verschiedene Beobachter (J. Ranke, Th. v. Bischoff etc.)

Alter	Menge in 24 Stunden cm³	auf 1 kg Körpergewicht	spezifisches Gewicht
3—5 Jahre (Knaben)	743	53,03	1,0134 bis 1,0187
3—5 Jahre (Mädchen)	708	48,0	
6 Jahre	1209	78,0	
7 „	1055	47,06	
11 „	1815	75,64	
13 „	756	23,12	

b) 2—13 jährige Kinder bei gemischter Kost (Anna Schabanowa)

Alter	Menge	auf 1 kg	spez. Gewicht
2 Jahre	675	68,5	1,012
$2^1/_2$ „	525	47,4	1,013
3 „	610	56,2	1,011
4 „	1225	101,5	1,010
5 „	943	62,5	1,012
6 „	1295	83,0	1,012
7 „	941	57,7	1,014
8 „	822	40,2	1,016
$8^1/_2$ „	1152	62,6	1,013
9 „	1205	53,6	1,013
10 „	1866	65,7	1,010
11 „	1205	46,9	1,013
12 „	1201	43,5	1,014
13 „	1012	36,9	1,014

1) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung N. F. II 1869 p. 27.
2) ibid. 43. Bd. 1896 p. 39; 46. Bd. 1898 p. 313.

c) 6—14 jährige Kinder (Herz)[1])

Knaben			Mädchen		
Alter	Zahl d. Fälle	cm³	Alter	Zahl d. Fälle	cm³
6—7	6	550—700	—	—	—
8—9	6	600—800	8	6	600
10—12	8	650—850	10	6	600
12—14	8	800—1200	11	12	800
	2	1200—1400	12	6	700

d) Mittlere 24stündige Harnmenge, spezif. Gewicht, Zahl und Größe der Entleerungen bei Tag (Camerer)[2])

Mädchen						
Alter	2—4	5—7	8—10	11—14	15—18	21—24
Menge cm³	670	800	980	930	920	1110
„ g	680	810	1000	950	940	1130
spezif. Gewicht	1017	1017	1016	1018	1019	1017
mittlere Zahl der Entleerungen während der Tageszeit	6,5	5,2	4,4	3,7	3,0	3,2
von 100 Entleerungen waren:						
größer als 200 [150] cm³	[3]	10	23	40	47	66
zwischen 100 und 200 [50—150]	[62]	41	32	36	37	21
unter 100 [50]	[35]	48	35	23	16	12[2])

Knaben						
Alter		5—6	7—10	11—14	15—16	17—18
Menge cm³		730	940	1040	840	1040
„ g		740	960	1060	850	1060
spezif. Gewicht		1019	1020	1019	1029	1025
mittlere Zahl der Entleerungen		5,0	5,1	3,0	2,0	2,7
von 100 Entleerungen waren:						
größer als 200 [150] cm³		[16]	24	54	75	68
zwischen 100 und 200 [50—150]		[62]	36	24	17	24
unter 100 [500]		[22]	40	21	8	8

1) Wiener medizinische Wochenschrift 38. Jahrgang 1888 p. 1510.
2) l. p. 53 c. p. 70. 74. Die Tageszeit von morgens 8^h bis abends 8^h gerechnet. Eine Zahl korrigiert. — Originale in Zeitschrift für Biologie.

Analyse des 24 stündigen Harns

	J. Vogel[1]		G. Kerner[2] 23 jähr. Mann 72 kg schwer		
	in 24 Stunden	%	Mittel	Minimum	Maximum
Harnmenge	1500 cm³		1491 cm³	1099	2150
spezifisches Gewicht	1020		1021	1015	1027
Wasser	1440 g	96	—		
feste Stoffe	60	4	—		
Harnstoff	35	2,33	38,1 g	32,0	43,4
Harnsäure	0,75	0,05	0,94	0,69	1,37
Chlornatrium	16,5	1,10	16,8	15,0	19,20
Phosphorsäure	3,5	0,23	3,42	3,0	4,07
Schwefelsäure	2,0	0,13	2,48	2,26	2,84
phosphorsaures Kalzium	—	—	0,38	0,25	0,51
„ Magnesium	—	—	0,97	0,67	1,29
Gesamtmenge der Erdphosphate	1,2	0,08	1,35	0,92	1,80
Ammoniak	0,65	0,04	0,83	0,74	1,01
freie Säure	3	0,2	1,95	1,74	2,20

Die folgende Zusammenstellung z. T. nach Drechsel:[3])

(* in der vorhergehenden Tabelle nicht aufgeführt)

	in 24 Stunden		pro 1 l
Harnstoff	25—32	(30)	
Harnsäure	0,2—1	(0,7)	
Kreatinin*	1,12	(1,0)	
Rhodanwasserstoff*			{ 0,03 CySNa { 0,11 CySK
Oxalsäure* (s. u.)	bis 0,02		
aromatische Oxysäuren*	—		0,04
Hippursäure* (s. u.)	1	(0,7)	—
Indigo*	0,005—0,02		0,0066 (M. Jaffe)[4])
Ammoniak (s. u.)	0,31—1,21	(0,7)	—
Phosphorsäure	2	(2,5)	—
Gesamtschwefelsäure	2	(2,5)	—
Kieselsäure	—		c. 0,3[5])
Kali (K^2O)	2—3	(3,3)	—
Natron (Na^2O)	4—6		—
Kalk (CaO)	0,12—0,25	(0,3)	—
Magnesia (MgO)	0,18—0,28	(0,5)	—
Eisen*	0,007 (Magnier)[6]) 0,0048 (Fleitmann)[7]) 0,0101—0,0156 (Hamburger)[8]) 0,00259 (Gottlieb)[9])		0,003—0,011 (Magnier)[6]) 0,038

1) Mittelzahlen aus zahlreichen 8 tägigen Beobachtungen an verschiedenen Individuen.

2) Archiv des Vereins für gemeinschaftliche Arbeiten zur Förderung der wissenschaftlichen Heilkunde III 1858 p. 626 Tabelle I.

3) Hermann's Handbuch der Physiologie V 1 1883 p. 530. Die Werte in ( ) nach Hammarsten l. p. 292 c. p. 544.

4) Archiv für die gesammte Physiologie III 1870 p. 469.

5) Bei Hammarsten, Lehrbuch p. 542.

6) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin. 7. Jahrgang 1874 p. 1796.

7) l. p. 303 c. p. 383 u. 385.

8) (Prager) Vierteljahrsschrift für die praktische Heilkunde 33. Jahrgang 1876 2. Bd. (130. Bd.) p. 149.

9) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 26. Bd. 1890 p. 142. 5 Versuchspersonen mit 3 tägiger Beobachtung.

in 24 Stunden

(Eisen*) 0,008 (Jolles und Winkler)[1]
0,000983 (0,000897—0,001139) (A. Neumann u. Arth. Mayer)[2]
0,000554—0,00144 (Arth. Mayer)[3]
0,0047—0,0015 (Kumberg)[4]
0,001 (Damaskin)[5]

Vergleich der Harnsekretion beider Geschlechter

(vgl. p. 323—325, 329)

a) nach Mosler[6])

	Mann (18—31 Jahre)		Mädchen (17—26 Jahre)	
	p. 24 Stunden	p. kg Körpergewicht	p. 24 Stunden	p. kg
Harnmenge	1875 cm³	39,9 g	1812 cm³	42,3 g
Harnstoff	36,2 g	0,75	25,79 g	0,61
Chlornatrium	15,6	0,326	13,05	0,302
Schwefelsäure	2,65	0,053	1,966	0,046
Phosphorsäure	4,91	0,104	4,164	0,097

b) nach Yvon und Berlioz[7])

	Männer (347 Fälle)			Weiber (314 Fälle)		
1) in 24 Stunden						
	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Minimum	Maximum
Menge cm³	1135	1440	1333	1125	935	1375
spezif. Gewicht	1019	1027	1022,4	1021,5	1017,5	1024,7
Harnstoff g	21,24	30,95	26,52	20,61	15,918	26,141
Harnsäure g	0,4555	0,751	0,596	0,556	0,515	0,775
Phosphorsäure g	2,617	3,679	3,191	2,590	2,1257	3,1658
2) pro 1 Liter						
Harnstoff	15,90	26,21	21,70	19,28	15,525	25,550
Harnsäure	0,334	0,638	0,501	0,548	0,337	0,740
Phosphorsäure	2,105	2,962	2,574	2,371	1,929	2,982

Einfluſs der Häufigkeit der Entleerung auf die Zusammensetzung des Urins (Kaupp)[8])

Der in 12 Stunden, von 6^{h} morgens—6^{h} abends, in der Blase angesammelte Harn wurde entweder stündlich oder auf einmal, am Ende der Versuchszeit, entleert. Dabei durchaus gleiche Diät.

1) ibid. 44 Bd. 1900 p. 464.
2) Zeitschrift für physiolog. Chemie. 37 Bd. 1902 p. 143.
3) Zeitschrift für klinische Medicin 49 Bd. 1903 p. 475.
4) Arbeiten des pharmakologischen Institutes zu Dorpat, herausgegeben von R. Kobert. VII. Bd. 1891 p. 69.
5) ibid. — Zur Bestimmung des Eisengehaltes des normalen und patholog. Menschenharnes. Dorpater Dissertation 1892 p. 41.
6) Archiv des Vereins für gemeinschaftliche Arbeiten zur Förderung der wissenschaftlichen Heilkunde III 1858 p. 431 und 441.
7) Revue de médecine IX 1888 p. 713. Im ganzen 6000 Analysen des Harns gesunder erwachsener „typischer Individuen französischer Rasse".
8) Archiv für physiologische Heilkunde Jahrgang 1856 p. 140 u. 141 — auch Tübinger Dissertation 1860: Beiträge zur Urophysiologie: Über die Aufsaugung von Harnbestandtheilen in der Blase.

	12maliges Harnlassen	1maliges Harnlassen	Differenz
Wasser	895,3 cm³	808 cm³	77
Harnstoff	18,8 g	17,9 g	0,9
Chlornatrium	12,3 „	11,5 „	0,8
Phosphorsäure	1,86 „	1,69 „	0,17
Schwefelsäure	1,09 „	1,03 „	0,06
feste Stoffe überhaupt	43,8 „	41,7 „	2,1

Sekretion der rechten und linken Niere

Bei einer Frau mit Ureteren-Scheidenfistel sammelte Mackenrodt[1]) in 11 Tagen:

aus der Fistel	aus der Blase (linke Niere)	
8660 g	7280 g	zus. 15940 g

nach der Operation der Fistel in 11 Tagen bei reichlicherer Zufuhr von Flüssigkeit 21900 „

Ein sonst gesunder 5jähriger Knabe mit Blasenektopie schied aus in $3^1/_2$ Tagen (Suter und H. Meyer)[2]):

aus der linken Niere, verglichen mit der rechten, weniger an Harnmenge 4,5 %, an Harnstoff 5,53, an Phosphorsäure 6,22 %.

Asche des Urins[3])

Chlornatrium	67,26 %	Magnesia	1,34 %
Kali	13,64 „	Phosphorsäure	11,21 „
Natron	1,33 „	Schwefelsäure	4,06 „
Kalk	1,15 „		

Gase des Urins

Pflüger[4]) fand in frischem Menschenharn in Volumprozenten, berechnet auf 1 m Druck und 0°:

	I	II (Nachtharn)
Sauerstoff	0,07	0,08
auspumpbare Kohlensäure	14,30	13,60
durch Phosphorsäure ausgetriebene Kohlensäure	0,70	0,15
Stickstoff	0,88	0,92

1) Berliner klinische Wochenschrift 1894 p. 1151, 1152.
2) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 32. Bd. 1893 p. 253.
3) Beaunis, Physiologie p. 811.
4) l. p. 299 c. p. 165.

E. Morin[1]) erhielt mit der Quecksilberpumpe:

	in 100 Volumteilen Gas	in 1 l Harn
Kohlensäure	65,40	15,957 cm³
Sauerstoff	2,74	0,658 „
Stickstoff	31,86	7,773 „
	100,00	24,39 cm³

Planer[2]) beobachtete für 100 cm³ Harn:

	Stickstoff	Kohlensäure
Vormittags	0,7 g	4,5 cm³ = 0,008 g
2 Stunden nach dem Mittagessen	1,1 „	9,9 „ = 0,017 „
Morgens, nach 14stündigem Hungern	0,6 „	4,4 „ = 0,008 „

Die Kohlensäurespannung im Harn ist im Mittel 9,15 % einer Atmosphäre (Straßburg)[3]).

Vergleich zwischen Blutplasma und Urin

	Blutplasma (C. Schmidt) %	Urin (Vogel) %	Verhältnis
Wasser	90,15	96,0	1 : 1,06
Erdphosphate	0,0516	0,08	1 : 1,55
Chlornatrium	0,5546	1,10	1 : 1,98
Schwefelsäure	0,0129	0,13	1 : 10
Phosphorsäure	0,0192	0,23	1 : 12
Harnstoff	0,015	2,33	1 : 155
Eiweißstoffe	8,192	—	—
Fibrin	0,806	—	—
Harnsäure	—	0,05	—

Tägliche Harnstoffausscheidung

Nach Moor[4]) ist bisher der Harnstoffgehalt des Urins mindestens um das Doppelte überschätzt worden (!).

33 g (als Merkzahl!) bei guter Ernährung mit gemischter Kost mit Schwankungen zwischen 25—40. Die mittlere 24stündige Harnstoffmenge von 248 Erwachsenen fand Camerer[5]) = 28,2 g; es hatten 22,6 % im Mittel 23,1 g (20—25), 22,2 % 27,4 g (25—30), 18,6 % 32,3 g (30—35), 12,9 % 37,0 g (35—40), somit 44,8 % 20—30 g, 31,5 % 30—40 g.

Im Hungerzustande und bei stickstofffreier Nahrung kann der Harnstoff auf 15—20 g sinken, bei sehr reichlicher animalischer Nahrung vorübergehend bis auf 100 g steigen.

---

1) Journal de Pharmacie et de Chimie 3me série tome 45 1864 p. 399.
2) Zeitschrift der K. K. Gesellschaft der Ärzte in Wien 1859 p. 465.
3) l. p. 253 c. p. 94.
4) Zeitschrift für Biologie 44. Bd. 1903 p. 160.
5) ibid. 28. Bd. 1891 p. 87, 88, 98. Bestimmung nach Hüfner = 13,16 Stickstoff des Harnstoffs und Ammoniaks. Ein Teil der Untersuchten war bezüglich des Stoffwechsels eher unter dem Normalen.

Gang der täglichen Harnstoffausscheidung (G. Schleich)[1])

Über den Gang der täglichen Ausscheidung s. a. p. 323.

Versuchsperson (Student) 22 Jahre alt, 82,5 kg schwer. Die Stickstoffzufuhr entsprach in der ersten Reihe ungefähr 21, in der zweiten 19,8, in der dritten 20,5 g	Erste Versuchsreihe Mittel aus 24 Normaltagen			Zweite Versuchsreihe Mittel aus 5 Normaltagen			Dritte Versuchsreihe Mittel aus 12 Normaltagen		
	Harnmenge cm^3	Harnstoff absolut	Harnstoff % der Tagesmenge	Harnmenge cm^3	Harnstoff absolut	Harnstoff % der Tagesmenge	Harnmenge cm^3	Harnstoff absolut	Harnstoff % der Tagesmenge
vormittags 7—1h	386	11,42	28,9	398	13,07	33,4	517	12,62	30,5
nachmittags 1—7	348	8,63	21,9	354	9,37	23,9	414	10,26	24,8
Nacht { erste Hälfte	492	10,90	27,6	302	8,99	22,9	522	11,90	28,7
Nacht { zweite „	489	8,50	21,6	414	7,76	19,8	383	6,60	16,0
in 24 Stunden	1715	39,45	100	1468	39,19	100	1836	41,38	100

Harnstoffausscheidung im ersten Lebensjahr[2])

Alter	mittlerer 24stündiger Harnstoff (g)	% Harnstoff im Mittel	Harnstoff pro 1 kg Körpergewicht	Beobachter[3])
1. Tag	**0,7063**	0,634	**0,0205**	*Martin* und *Ruge*
			(0,03 *Parrot* u. *Robin*)[3])	
	—	0,784	—	*Picard*
2. „	**0,0783**	0,732	—	*Martin* und *Ruge*
	0,736	0,611	0,220	*Cruse*
3. „	**0,2504**	0,963	—	*Martin* und *Ruge*
	0,789	0,411	0,224	*Cruse*
4. „	**0,1827**	0,486	—	*Martin* und *Ruge*
	—	0,277	—	*Picard*
	0,870	0,469	0,253	*Cruse*
5. „	**0,1358**	0,438	—	*Martin* und *Ruge*
	0,821	0,381	0,242	*Cruse*
6. „	**0,1817**	0,491	—	*Martin* und *Ruge*
7. „	**0,2567**	0,414	—	„
3.—8. „	—	0,45	—	*Hecker*
6.—8. „	—	0,37	—	*Picard*
9. „	**0,1624**	0,362	—	*Martin* und *Ruge*
10. „	**0,1505**	0,228	0,0919	„
			(0,12 *Parrot* u. *Robin*)	
6.—10. „	0,902	0,296	0,260	*Cruse*
8.—17. „	0,219	0,284	(0,069)	*Hecker*
10.—30. „	1,008	0,270	0,263	*Cruse*
11.—30. „	0,91	—	0,23	*Parrot* und *Robin*
30.—60. „	1,148	0,279	0,262	*Cruse*
35. „	1,41	—	0,34	*Ultzmann* (b. *Pollak*)
2½ Monate	3	1,00	0,5	*Picard*
127. Tag	1,5	0,3	—	*Camerer*
5. Monat	3	0,75	0,5	*Picard*
204. Tag	5	0,61	—	*Camerer*

1) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie IV 1875 p. 82, auch Tübinger Dissertation (Leipzig) 1875: Über das Verhalten der Harnstoffproduktion bei künstlicher Steigerung der Körpertemperatur. — Harnstoffbestimmungen nach der Knop-Hüfner'schen Methode, welche im Durchschnitt 2—3 g weniger als die Liebig'sche Titrierung ergab.

2) Abgekürzte Tabelle nach Vierordt, Physiologie des Kindesalters p. 372. Die Angaben von Martin und Ruge (s. p. 326) sind **fett** gedruckt.

3) l. l. p. 327 u. 328 c. c.

Harnstoffausscheidung vom 2.—17. Lebensjahr

Alter	mittlerer 24 stündiger Harnstoff (g)	% Harnstoff im Mittel	Harnstoff pro 1 kg Körpergewicht	Beobachter
2 Jahre	9,87	1,29	1,01	*Schabanowa*
	12,1	1,9	0,64	*Camerer* [1])
2½ "	10,38	1,97	0,92	*Schabanowa*
3 "	13,38	2,32	1,23	"
3⅙ "	12,7	1,8	0,926	*J. Ranke* [2])
3¼ "	11,1	1,8	0,66	*Camerer* [1])
3½ "	12,99	1,70	—	*Camerer* [3])
3—5 "	13,993	1,883	1,017	*Rummel* [4]), *Uhle* [5])
	14,162	2,00	0,961	*Scherer* [6]), *Rummel*, *Uhle*
4 "	14,96	1,16	1,37	*Schabanowa*
5 "	14,47	1,77	0,95	"
	12,37 ♀	1,68	0,76	*Camerer* [7])
	13,570	1,61	—	*Camerer* [3])
5¼ "	14,6 ♂	2,0	0,81	*Camerer* [1])
6 "	16,49	1,364	1,06	*Mosler* [8])
	14,74	1,08	0,97	*Schabanowa*
7 "	18,29	1,733	0,811	*Scherer*
	15,35	1,85	0,81	*Schabanowa*
	14,05 ♀	1,93	0,75	*Camerer* [7])
	17,75 ♂	1,84	—	*Camerer* [3])
8 "	13,471	—	0,61	*Le Canu* [9])
	17,89	2,37	0,87	*Schabanowa*
8½ "	18,25	1,60	1,00	"
9 "	19,51	1,66	0,86	"
	14,9 ♀	1,4	0,66	*Camerer* [1])
	17,27 ♂	1,87	0,69	*Camerer* [7])
10 "	15,26	1,56	—	*Camerer* [10])
	20,42	1,21	0,71	*Schabanowa*
11 "	16,81	1,44	—	*Camerer* [3])
	21,3	1,173	0,88	*Mosler*
	19,9	1,60	0,73	*Schabanowa*
	19,62	1,80	0,73	"
	15,1	1,5	0,64	*Camerer*
12 "	22,35	1,82	0,80	*Schabanowa*
12½ "	17,79	1,59	0,54	*Camerer* [7])
	20,81 ♂	1,84	—	*Camerer* [10])
13 "	19,814	(2,63)	0,606	*Uhle*
	20,02	1,95	0,71	*Schabanowa*
	18,83	1,69	—	*Camerer* [3])
14½ "	17,78	1,87	0,50	*Camerer* [7])
15 "	18,96	1,74	—	*Camerer* [10])
17 "	19,06	2,10	—	*Camerer* [10])

1) Zeitschrift für Biologie XVI 1880 p. 29.

2) l. p. 194 c. p. 135. Mädchen.

3) Zeitschrift für Biologie XVIII 1882 p. 226.

4) Verhandlungen der physikal.-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg V 1854 p. 116.

5) Wiener medicinische Wochenschrift IX 1859 p. 97.

6) Verhandlungen der physikal.-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg III 1852 p. 180.

7) Zeitschrift für Biologie XX 1884 p. 571.

8) l. p. 331 c. p. 407.

9) Mém. de l'Académie royale de médecine VIII 1840 p. 676. — Journal de Pharmacie et des sciences accessoires XXV 1839 p. 697.

10) Zeitschrift für Biologie XXIV 1888 p. 148.

Harnstoffausscheidung vom 3.—11. Jahr bei Tag und Nacht (Camerer)[1]

	Tagurin g	Tagurin % Harnstoff	Nachturin g	Nachturin % Harnstoff
3¼ j. Mädchen	5,7	1,63	5,3	2,13
5¼ j. Knabe	7,4	1,56	5,8	1,93
9 j. Mädchen	9,1	1,15	5,7	1,85
11 j. „	9,9	1,61	7,0	1,98

Weiteres über Harnstoffausscheidung s. u. in diesem Abschnitt und beim „Gesamtstoffwechsel".

Harnsäure

Es sei bemerkt, daß die hier verzeichneten älteren, mit unvollkommenen Methoden ausgeführten, Bestimmungen der Harnsäure nur bedingten Wert haben und zu kleine Zahlen ergeben, weshalb verschiedene ältere Angaben unberücksichtigt geblieben sind.

24stündige Menge der Harnsäure beim Erwachsenen (s. a. p. 330 u. 331).

g		
0,495—0,557		(Alfr. Becquerel)
0,65	bei vegetabilischer Nahrung	(H. Ranke)[2]
0,88	„ reiner Fleischdiät	„
0,2—1,0		(Neubauer)[3]
0,7	„ gemischter Kost	(J. Ranke)[4]
1,0	„ Fleischnahrung	„
1,5—2,11	„ übermäßiger Fleischkost	(J. Ranke)[5]
0,55		(Beneke)[6]
0,4—2,0		(Voit)[7]
a) 0,7—0,95	b) 0,59—0,7	(P. F. Richter)[8]
0,5—0,75		(Herter und Smith)[9]
0,860	Gesunde von 33—65 J.	(E. Pfeiffer)[10]
0,8288		(Rosemann)[11]

1) Zeitschrift für Biologie XVI 1880 p. 30. — Der Tag wurde zu 12 Stunden 54', die Nacht zu 11 Stunden 6' gerechnet.
2) Beobachtungen und Versuche über die Ausscheidung der Harnsäure beim Menschen. Münchener Habilitationsschrift 1858.
3) Neubauer u. Vogel l. p. 323 c. p. 27.
4) Grundzüge der Physiologie des Menschen 4. Aufl. 1881.
5) Tetanus 1865 p. 275.
6) Grundlinien der Pathologie des Stoffwechsels 1874.
7) Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu München 1867 Bd II p. 279.
8) Zeitschrift für klinische Medicin 27. Bd. 1895 p. 306. 2 Versuchsreihen.
9) The New York medical Journal Vol. LV. 1892 p. 617. Bestimmung nach Salkowski-Ludwig.
10) Berliner klinische Wochenschrift 29. Jahrgang 1892 p. 415 u. 413. Eigene Beobachtungen und solche von R. v. Jaksch, Horbaczewski, L. Salkowski. Kanera.
11) Deutsche medic. Wochenschrift 1901 p. 532 — ibid. p. 533 Tabelle mit Angaben von Aug. Herrmann, Herter u. Smith, Leber, Rosenfeld, Hans Haeser.

C. G. Lehmann[1])		Magnus-Levy[2])	Rosenfeld u. Orgler[3])	
bei animalischer Kost	1,478 g	1,0—1,5—2,0	bei 1650 g Fleisch	1,230
„ gemischter „	1,183 „	0,5—1,0	„ 800 „ „	0,758
„ vegetabilischer „	1,021 „	0,25—0,6	„ 600 „ „	0,809
„ stickstofffreier „	0,735 „		„ Hunger „	0,480

[Zusammenstellung bei Dapper, Berliner klin. Wochenschrift 1893 p. 622.]

Die mittlere Harnsäuremenge pro 24 Stunden müßte demnach für den erwachsenen Mann zu (**0,5**—)**0,8** g veranschlagt werden, für Frauen **0,3—0,5** g (E. Schreiber)[4]) (s. übrigens die Tabellen auf p. 339 u. 340).

Harnsäure (und Harnstoff) in verschiedenen Lebensaltern.

Beobachter	Alter	Harnsäure (g) in 100 cm³ Harn	Harnsäure (g) in 24 Std.	Harnstoff	
Martin u. Ruge[5])	Neugeborener	—	0,14 (berechnet aus Gesamtstickstoff minus Harnstoff)	0,56	in 100 cm³
				1,49	in 100 cm³
				0,263	in 100 cm³
Sjöqvist[6])	erste 3 Stunden	0,082			
	2. Hälfte d. 1. Tags / 2. Tag (Infarktperiode)	0,232			
	1—7 Tage	0,015 (0,01—0,02)			
Martin u. Ruge	6—8 Tage	0,0463	0,0214	1 : 14	Verhältnis Harnsäure : Harnstoff (vgl. Tab. p. 338)
Hecker[7])	8—17 „	0,031	0,024	1 : 9,2	
Ultzmann[8])	5 Wochen	0,049	0,15	1 : 9,4	
J. Ranke[9])	3 Jahre 2 Monate	0,060	0,423	1 : 31	
Tano[10])	10 u. 12 Tage		0,0361		
	8 Jahre		0,2521		
	11—20 Jahre		0,4111		
	21—30 „		0,5375		
	31—40 „		0,5020		
	41—50 „		0,4214		
	51—60 „		0,4901		
	65 „		0,3295		

1) Wagner's Handwörterbuch der Physiologie II. Bd. 1844 p. 18.
2) (Physiologie des Stoffwechsels) in Handbuch der Pathologie des Stoffwechsels, herausgegeben von C. v. Noorden 2. Aufl. I. Bd. 1906 p. 124.
3) Centralblatt für innere Medicin 1896 p. 43 u. Anmerkung.
4) Über die Harnsäure . . . 1899 p. 30.
5) l. p. 326 Anmerkung 4 c.
6) Nordiskt medicinskt Arkiv 1894 No. 10.
7) l. p. 327 c.
8) Zitiert von Pollak, l. p. 328 c. p. 31.
9) l. p. 194 c. p. 135. — Mädchen.
10) l. p. 215 c. p. (16—)21.

Urinmenge, Harnstoff, Stickstoff, Harnsäure in den 8 ersten Lebenstagen (Reusing[1])

(vgl. Tabelle p. 337)

	1. Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag	5. Tag	6. Tag	7. Tag	8. Tag
Urinmenge (cm³) an der Brust / künstlich } genährte Kinder	18,9 28,8	38,6 59,7	64,9 111,4	84 153,8	121,5 198,9	147,7 237,7	175,5 278,7	217,2 371
Urinmenge (cm³) je 9 Kinder { 3818 / 3073,3 } g durchschnittliches Gewicht	28,4 10,7	61,0 24,6	109,6 40,2	117,7 69,9	175 93,7	169,5 172,7	178,8 179,1	232,1 225,1
mit dem Urin ausgeschiedene Flüssigkeit in % der zugeführten } Brustkinder / mit Soxhlet ernährte	21,8 37,0	22,2 47,1	23,0 58,8	27,6 74,0	43,9 78,1	50,0 66,6	57,6 79,1	62,5 77,0
24 stündige Harnstoffmenge { Muttermilch / Soxhlet	0,06 0,33	0,26 0,4	0,52 0,67	0,5 0,55	0,78 0,65	0,79 0,619	0,81 0,88	
24 stündiger Gesamtstickstoff { Muttermilch / Soxhlet	0,02789 0,20007	0,12245 0,23121	0,21541 0,34098	0,25898 0,38134	0,31604 0,38358	0,24028 0,35969	0,29491 0,44463	
24 stündige Harnsäure	0,0410	0,0411	0,0831	0,0395	0,0566	0,0463	0,0373	
Verhältnis Harnsäure : Harnstoff	1 : 1,5	6,5		12,8	13,9	17,1	21,9	

1) Zeitschrift für Geburtshülfe und Gynaekologie 33 Bd. 1895 p. 70—93. Die einzelnen Untersuchungen sind nur z. Teil an denselben Individuen ausgeführt.

24 stündiger Gesamt-, Alloxur- und Harnsäure-Stickstoff

Autor	Harnmenge	spezif. Gewicht	Ges.-N	Alloxur-N	Harnsäure-N	Alloxur-basen-N	Alloxurbasen	Phosphorsäure	auf 100 Ges.-N an Alloxur-N	Harnsäure-N	Alloxurbasen-N (Tabelle ber. v. Camerer[8]))	auf 100 Harnsäure-N Basen-N
Krüger u. Wulff[1])				0,2814	0,2333	0,0481	0,1325					28
H. Strauß[2])	2100		13,659		0,2195	0,1605		1,976	3,4	1,9 (12 Versuchstage)	1,5	81
Weintraud[3])	1115		16,53 Faeces 1,54			0,3549 1,1207		2,836	3,1	2,5 (12 Versuchstage)	0,6	24
B. Laquer[4])			23,4 Milchkost 22,06	Futcher 0,499 0,551	0,43 0,32	0,16 0,13			1,9—2,8	0,9—1,4 (3 Versuchsreihen)	0,5—1,7	37—198
Burian u. Schur[5])				0,122—0,203	endogene Alloxur-N-Werte bei nukleinfreier Nahrung		p. 335 Tabelle verschiedener Autoren über 21 Individuen ⅔ aller Werte zwischen 0,1 u. 0,2 (Grenzen 0,0075—0,245)					
Kaufmann u. Mohr[6])				0,120—0,209								
Camerer[7])	Mann } 5 Ehepaare Frau } gem. Kost		14,84 11,89		0,252 0,184	0,027 0,037						
Camerer[7])	junges Mädchen (viel Vegetabilien)		9,3					2,1				
Camerer[8])	11 gesunde Erwachsene		12,88	0,239	0,207	0,32	Tabelle v. *Camerer jr.* s. p. 340		1,8	1,6	0,2	15
Camerer[7])	für 4 Std. { Ruhe 456 Steigen 184	1005 1008	1,61 0,99		0,024 0,0156	0,0037 0,0012		0,222 0,117	2,6	Umber[11]) 2,3	0,3	12

Das Verhältnis $\frac{\textit{Gesamt-N}}{\textit{Harnsäure-N}}$ *schwankt von 23,2—122,4 (!!), s. Tab. bei v. Noorden*[9]), *erweitert d. Dapper*[10])

NB.! Durch Multiplikation des Harnsäure-Stickstoffs mit 3 erhält man die Harnsäure.

1) Zeitschrift für physiol. Chemie XX. Bd. 1895 p. 183, 184. 2) Berliner klinische Wochenschrift 1896 p. 712. 2 Untersuchungstage. Charité-Kost. 3) ibid. 1895 p. 407, 3tägige Selbstbeobachtung. 4) Verhandlungen des Congresses für innere Medicin, 14. Congress 1896 p. 372. 5) Archiv für die gesammte Physiologie 80 Bd. 1900 p. 335. 4 Beobachtungen. 6) Deutsches Archiv für klinische Medicin 74. Bd. 1902 p. 349. 7) Der Gehalt des menschlichen Urins an stickstoffhaltigen Körpern . . . 1901 p. 17 [Zeitschrift für Biologie 28 Bd. 1890 p. 81, 80], p. 14, 12. 8) Zeitschrift für Biologie 35. Bd. 1897 p. 210. 9) Lehrbuch der Pathologie des Stoffwechsels 1893 p. 54. 10) Berliner klinische Wochenschrift 1893 p. 622. 11) Zeitschrift für klinische Medicin 29. Bd. 1896 p. 176.

Harnstoff-, Ammoniak- und Purinstickstoff, Azidität in verschiedenen Lebensaltern und verschiedener Tageszeit

(Camerer jr.)[1]

	Urinmenge	spezif. Gew.	Gesamt-N	Harnstoffgruppe: Harnstoff-N	Harnstoffgruppe: Ammoniak-N	Puringruppe: Harnsäure-N	Puringruppe: Basen-N	P^2O^5: insgesamt	P^2O^5: saure Salze
a) 24stündige absolute Werte									
Erwachs. Männer	2170	1017	14,52	12,412	0,724	—	—	2,89	1,70
"				13,4 (Pflüger u. Bohland)[2]		—	—	1,80	1,01
Jünglinge	1600	1015,5	9,18	7,40	0,57	0,181	0,033	1,80	0,82
Jünglinge	1300	1024	12,6	10,45	0,65				
Kinder	505	1016,5	4,12	3,50	0,31	—	—	0,70	0,38
Kinder	470	1022,5	5,52	4,79	0,29	0,065	0,013	1,08	0,64
b) relative Werte (auf 100 Gesamt-N kommen: (gemischte Kost))								für 100 Gesamt-P^2O^5	
Erwachs. Männer				85,5	5,0	Th. Schilling[3] *6½ h morgens* 4,2 *1 h mittags* 2,7 *4 h* " 2,6 *6 h abends* 2,0 *8 h* " 1,8 *11 h* " 3,8		20	59
Jünglinge (Mittel)				81,8	5,7			16,9	50
Kinder (Mittel)				85,9	6,4			18	57
Säugling (Muttermilch)				79	8	—	4,50	16	61
Säugling (Kuhmilch)				84	5,2	98	1,05	28	78
				im 1. Halbj. 2. "	13,77 (Pfaundler)[4] 6,28				
c) Vergleich zwischen beiden Geschlechtern (je 3 Individuen)									
Männer	1644	1016	14,96	12,684	0,726	0,265		2,07	1,31
Frauen	2000	1011	10,80	8,99	0,550	0,186		1,56	1,14

1) Zeitschrift für Biologie 43. Bd. 1902 p. 26, 33, 28.

2) Archiv für die gesammte Physiologie 36. Bd. 1886 p. 610.

3) Deutsches Archiv für klinische Medizin 84. Bd. 1905 p. 312. 20 tägige Selbstbeobachtung bei gleichmäßiger Kost.

4) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung 54 Bd. 1901 p. 315.

	Urinmenge	spezif. Gew.	Gesamt-N	Harnstoffgruppe		Puringruppe		P^2O^5	
				Harnstoff-N	Ammoniak-N	Harnsäure-N	Basen-N	insgesamt	saure Salze
d) stündliche Werte (6 Versuchsreihen)									
Zeit									
6—11h morgens	85		0,526	0,444	0,026		0,008	0,062	0,043
11—3h mittags	62		0,582	0,476	0,024		0,011	0,080	0,059
2—7 „	98		0,586	0,493	0,027		0,009	0,086	0,063
7—10 abends	115		0,565	0,460	0,026		0,010	0,094	0,070
10—2 nachts	62		0,558	0,472	0,026		0,010	0,076	0,045
2—6 morgens	43		0,455	0,383	0,026		0,008	0,068	0,047
Mittel	76		0,545	0,453	0,026		0,0093	0,078	0,054
24stünd. Summe (vgl. bei c)	1822	1013,5	13,03	10,87	0,026		0,231	1,838	1,283

% Verteilung des Stickstoffs auf die einzelnen Harnbestandteile

(nach verschiedenen Beobachtern)

zusammengestellt von	Harnstoff	Ammoniak	Harnsäure	übrige N-h ltige Stoffe („Extraktivstoffe“)
v. Noorden[1])	84—87	2—5	1—3	7—10
Hammarsten[2])				
Erwachsene	84—91	2—5	1—3	7—12
Neugeborene	73—76	7,8—9,6	3,0—8,5	7,3—14,7
A. E. Taylor[3]), bei physiologischer Diät	91,3	—	—	—

Nach Burian u. Schur[4]) sind zu bezeichnen als

	Harnsäure-N (pro 24 Stunden)	Purin-N (pro 24 Stunden)
niedrige Werte	0,10	0,12
mittlere „	0,14	0,16
hohe „	0,18	0,20

de Groot[5])	NH^3-N : Ges.-N	
gemischte Diät	1 : 24	pro 24 Stunden
eiweißhaltige „	1 : 17—18	pro 24 Stunden

1) l. p. 339 c. 1893 p. 63.
2) l. p. 292 c. p. 474, 475.
3) American Journal of the medical sciences Vol. 118. 1899 p. 149.
4) Archiv für die gesammte Physiologie 94. Bd. 1903 p. 291.
5) Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde 1899, II p. 491.

Gang der täglichen Harnsäureausscheidung für je 2 Stunden

(Tomaschny)[1]

(vgl. Camerer jr. p. 341)

	Vormittag (7h—11h)	Nachmittag (1—11h)	Tag (7—11h)	Nacht (11—7h)
I	—	0,0691	—	0,0292
II	0,0466	0,0744	0,0639	0,0300
III	0,0605	0,0699	0,0645	0,0257
IV	0,0491	0,0606	0,0563	0,0301
V	0,0456	0,0525	0,0490	0,0300
VI	0,0516	0,0640	0,0593	0,0282

Täglicher Gang der Ausscheidung an Gesamtstickstoff und Extraktivstickstoff (Camerer)[2]

	mittlere stündliche Menge (g)			auf 100 Gesamtstickstoff kommt Extraktivstickstoff
	Gesamtstickstoff (Natronkalk)	Stickstoff (nach Hüfner)	Stickstoff der Extraktivstoffe	
8—11h vormittags	0,372	0,328	0,044	11,8
11—3h nachmittags	0,555	0,480	0,075	13,5
3—6h "	0,644	0,572	0,072	11,2
6—9h abends	0,723	0,651	0,072	10,0
9h abends — 8h morgens	0,513	0,457	0,056	10,9
Tagesmittel	0,545	0,483	0,062	11,4

Täglicher Gang der Ausscheidung an Gesamtstickstoff, Extraktiv- und Harnsäurestickstoff (Camerer)[3]

	mittlere stündliche Menge (g)			Stickstoff des Silberniederschlags (der Harnsäure)	auf 100 Gesamtstickstoff kommt	
	Gesamtstickstoff (Natronkalk)	Stickstoff (nach Hüfner)	Stickstoff der Extraktivstoffe		Extraktivstickstoff	Silberstickstoff
7—11 vormittags	0,503	0,435	0,068	0,0088	13,7	1,75
11—3 nachmittags	0,491	0,421	0,070	0,0137	14,6	2,80
3—6 "	0,852	0,722	0,130	0,0173	15,3	2,03
6—9 nachts	0,551	0,480	0,071	0,0106	12,9	1,93
9—2 "	0,604	0,529	0,075	0,0100	12,5	1,66
2—7 morgens	0,459	0,376	0,083	0,0070	18,1	1,59
Tagesmittel	0,4995	0,4185	0,081	0,01084	14,4	1,93

---

1) Über den Verlauf der Harnsäureausscheidung beim Menschen. Greifswalder Dissertation 1898 p. 15—18. Salkowski'sche Silbermethode.

2) Zeitschrift für Biologie 24. Bd. 1888 p. 313. Mittel aus 4 Versuchspersonen. 2 männliche von 45 und 14 Jahren, 2 weibliche von 45 und 14 Jahren.

3) ibid. 26. Bd. 1890 p. 110. 6 Versuchspersonen, 3 männliche von 46, 15 und 11 Jahren, 3 weibliche von 46, 18 und 11 Jahren.

Rosemann[1]) findet bei einer Zufuhr von 14,1682 g Stickstoff

1/2 8h Frühstück	ohne besondere Wirkung	0,7284 g Stickstoff
9—11h vormittags	ein Maximum, bedingt durch den Schlaf	
3—5h nachmittags	eine weitere Erhebung 2–3 Stunden nach dem Mittagessen	7,7463 „ „
9—11h nachts	geringere Erhebung nach dem Abendessen	5,6935 „ „
in der Nacht	abnehmende N-Ausscheidung	

Verhältnis des Stickstoffs zum Kohlenstoff im Harn

(Langstein u. Steinitz)[2])

bei Säuglingen	0,67—2,08
„ älteren Kindern	0,6—0,7
„ Erwachsenen (vegetarische Kost)	1,12—1,2.

Im Harnstoff ist das Verhältnis C : N = 0,43.

Der nicht als Harnstoff ausgeschiedene Kohlenstoff beträgt bei Säuglingen pro Tag 0,609—1,0129 g.

Ch. Bouchard[3]) gibt das Verhältnis zu 0,87, Pregl[4]) zu 0,66 an.

Tägliche Harnstoff-, Stickstoff- und Phosphorsäure-Ausscheidung im Hochgebirge

Harnstoff Veraguth[5]) im Jahre	1884	1886	Jaquet und Stähelin[6])	Stickstoff g	Phosphorsäure g	Harnmenge cm³
Zürich	37,2	39,5	Basel	19,243 (bei 23,99 N der Nahrung)	4,249	nicht über 1380
St. Moritz	35,7	36,5				
Zürich	—	38,7				
			auf dem Chasseral (1609 m)	17,549	3,572	2000 und mehr (kein Schweiß)
			Basel	18,549	4,005	—

1) Archiv für die gesammte Physiologie 65. Bd. 1897 p. 381 ff.

2) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung 61. Bd. 1905 p. 97 ff.

3) Journal de physiologie et pathologie générales. 35e année 1899 p. 72.

4) Archiv für die gesammte Physiologie 75. Bd. 1899 p. 89.

5) Le climat de la Haute-Engadine et son action physiologique . . . Thèse de Paris 1887 p. 103.

6) l. p. 273 c. p. 279 ff.

Auf 1 kg Körpergewicht berechnete tägliche Ausscheidung einiger Harnbestandteile in verschiedenen Lebensaltern (vgl. p. 338)

Autor	Alter	Harnmenge cm³	spezif. Gew.	Harnstoff	Harnsäure	Phosphorsäure	Chlornatrium	Ges.-N	Fixa	davon organisch	Azidität (P^2O^5)
Rensing a) Muttermilch b) mit Soxhlet genährt	1. Tag	(vgl. Tabelle p. 338)		a) 0,0189 b) 0,1067							
	2. „			a) 0,0855 b) 0,1355							
„	3. „			a) 0,173 b) 0,2310							
„	4. „			a) 0,165 b) 0,1916							
„	5. „			a) 0,257 b) 0,2262							
„	6. „			a) 0,288 b) 0,2135							
„	7. „			a) 0,292 b) 0,2982							
E. Schiff[1]	erste 12 Tage I 3750—4200 g Gew.	47,53	1007,3	0,1749			0,0562		*Kinder Mehrgebärender zeigen höhere Werte als diejenigen Erstgebärender*		
	II 3300—3650 „ „	52,59	1006,9	0,2015			0,0483				
„	III 2650—3250 „ „	58,32	1007,4	0,155			0,0484				
de Carrière[2] u. Moufet	15. Monat bis 5. Jahr	29,6	1022	0,61	0,011	0,067	0,31	0,32	1,37	0,81	0,051
	5.—10. Jahr	27,6	1022	0,65	0,012	0,053	0,32	0,33	1,42	0,85	0,045
„	10.—15. „	28,7	1021	0,49	0,010	0,041	0,36	0,25	1,22	0,68	0,038
„	Erwachsene	21,0	1019	0,40	0,0085	0,040	0,17	0,21	0,85	0,59	0,030
Bonfà[3]	2. bis Anfang 3. Jahr			1,363							
	3.—5. Jahr			1,119							
„	5.—7. „			0,715							
	7.—10. „			0,539							
„	Erwachsener			0,453							
					Schwefels.	Phosphors.	Chlornatr.				
Deutz[4]	3. Jahr			1,0	0,1	0,065—0,09	0,6				
	6. „			0,7	0,07						
„	11. „			0,6	0,065						
Uhle	3.—6. Jahr			1							
	8.—11. „			0,8							
	13.—16. „			0,4—0,6							
„	Erwachsener			0,35							

Harnstoff, Harnsäure (E. Pfeiffer)

Alter	Harnstoff	Harnsäure
1. Jahrzehnt	0,508	0,01281
2. „	0,499	0,01113
3. „	0,407	0,01024
4. „	0,384	0,00965
5. Jahrzehnt	0,328	0,00882
7. „	0,307	0,00752
9. „	0,219	0,00577

1) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung 35 Bd. 1893 p. 39, 54, 64, 81. 27 Fälle. 2) La Presse médicale 1897 Nr. 59. 3) Riforma medica 1891 Nr. 56. 4) Beiträge zur Kenntniss des Kinderharnes. Göttinger Dissertation [s. a. 1886/87] p. 26, 27. 13 Fälle.

Chlornatriumausscheidung beim Erwachsenen

s. auch o. p. 323, 326 ,330 und 331.

24 stündige Chlornatriummenge

10,46 g Chlor =	17,5 g	Chlornatrium	(Hegar)[1]
	14,73 „	„	(Th. Bischoff)[2]
	12 „	„	(Rabuteau)[3]
6—8 g Chlor =	10—13 „	„	(J. Vogel)[4].

Als runde Mittelzahl kann **15** g gelten.

24 stündige Zufuhr und Ausscheidung von Chlornatrium (Kaupp)[5]

Selbstbeobachtung, Alter 25 J., Gewicht 67 kg:

Aufgenommen	Ausgeschieden	Ausscheidung in % der Zufuhr
33,6	25,7	76
28,7	22,0	79
23,9	17,4	72 (83)
19,0	17,0	89
14,2	13,6	96
9,3	9,8	106
1,5	3,8	246

Beeinflussung der Chlorausscheidung durch die Mahlzeit (Alb. Müller u. Saxl)[6]

½—2 Stunden nach dieser tritt eine (durch die Salzsäurebildung im Magen zu erklärende) 2—5 Stunden andauernde Minderung der ClNa-ausscheidung ein, welche gegenüber den Werten unmittelbar vor der Mahlzeit pro Stunde 0,2—0,7 g beträgt (vgl. a. p. 323). Die relative Schwankung im Verhältnis zum Stickstoff ist 10—25 %.

Chlornatrium- und Harnstoffausscheidung des im Chlorgleichgewicht befindlichen Körpers bei Kochsalzzufuhr (Röhmann)[7]

Als tägliche Nahrung während der Versuchszeit nahm R.: 2 Tassen Milch (1,15 ‰ ClNa), 2 Milchbrote, 300 g Brot, 50 g ungesalzenes Schmalz, 450 g fettfreies Rindfleisch (1,135 ‰ ClNa), ½ l Bier, c. 1 l Wasser, 5 g Kochsalz.

1) Über die Ausscheidung der Chlorverbindungen durch den Harn. Giessener Dissertation 1852.
2) Der Harnstoff als Mass des Stoffwechsels 1853 p. 23.
3) Gazette hebdomadaire 1870 Nr. 8.
4) l. p. 323 c. p. 348.
5) Archiv für physiologische Heilkunde 14. Jahrgang 1855 p. 401.
6) Zeitschrift für klinische Medicin 56. Bd. 1905 p. 574.
7) ibid. I. Bd. 1880 p. 520.

Datum 1878	Harn			Faeces		Harnstoff
	Tages-menge	Spezif. Gewicht	Chlornatrium g	Gewicht g	Chlornatrium g	
3. Jan.	1275	1,020	10,582	147,8	0,045	—
4. „	1375	1,018	8,937	82,7	0,027	41,25
5. „	1480	1,018	8,880	203 (dünnbreiig)	0,162	43,51
6. „	1305	1,019	8,220	87,3	0,041	43,48
7. „	1395	1,0225	12,415	208,2 (etwas diarrhoisch)	0,154	52,17
8. „	1325	1,020	9,407	—	—	—
9. „	1430	1,0195	10,153	67,35	Spuren	—
10. „	1270	1,0195	7,239	—	—	45,46

Chlornatriumausscheidung beim Kind

Alter und Geschlecht	Chlornatrium in 100 cm³ Harn g	24 stündige Menge		Beobachter [1])
		absolut	pro 1 kg Körpergew.	
Neugeborener	0,033—0,497	—	—	Dohrn
1—10 Tage	0,107	0,0418	0,013	Martin u. Ruge
3—8 „	0,15	—	—	Hecker
8—17 „	0,089	0,069	0,022	„
5 Wochen	0,069	0,211	0,051	Ultzmann
3 Jahre (w.)	0,946	7,07	0,45	Scherer, Rummel, Uhle, J. Ranke
3—5 „ (m.)	1,061	7,88	0,579	Rummel, Uhle
6 „ (m.)	0,546	6,6	0,44	Mosler
11 „ (m.)	0,584	10,6	0,44	„

Chlornatriumausscheidung in den zwei ersten Lebensmonaten (Cruse) [1])

Alter	mittleres Körpergewicht g	Chlornatrium (im Mittel) in 100 cm³ Harn g	24 stündige Menge	
			absolut	pro 1 kg Körpergewicht (Mittel)
2 Tage	3283	1,53	0,203	0,060
3 „	3518	1,44	0,278	0,074
4 „	3361	1,31	0,275	0,078
5 „	3363	1,47	0,350	0,100
5—10 „	3485	1,42	0,419	0,118
10—30 „	3791	1,08	0,408	0,102
30—60 „	4397	0,82	0,344	0,077

Schwefelsäureausscheidung beim Erwachsenen

24 stündige Schwefelsäureausscheidung (berechnet als Anhydrid SO^3) beträgt:

1) l. l. p. 326, 327, 334 und 335 c. c.

	Mittel
1,509—2,371 g (Gruner)[1]	2,094
und zwar pro Stunde: nachts 0,080, morgens 0,067, nachmittags 0,107	
1.339—2,141 g (A. Krause)[2]	
1,858—2,973 „ (W. Clare)[3]	2,288
2.204—3,105 „ (P. Sick)[4]	2,46
1,5—2,33 „ (Fürbringer)[5]	
1,7—3,2 „ (Neubauer)[6]	2,27
(Weidner)[7]	2,1

Als rundes Mittel kann **2,0—2,5** gelten.

Schwefelsäureausscheidung beim Kind

(vgl. p. 344)

Alter	Schwefelsäure in 100 cm³ Harn g	24stündige Schwefelsäure absolut	pro 1 kg Körpergewicht	Beobachter
3—8 Tage	0,15	—	—	Hecker
8—17 „	0,31	0,024	0,008	„
5 Wochen	0,12	0,036	0,0087	Ultzmann
6 Jahre	—	—	0,08	Mosler
11 „	—	—	0,044	„

Verhältnis von Schwefelsäure und Stickstoff (letzterer = 100)

(Zuelzer)[8]

für den Erwachsenen bei gewöhnlicher gemischter Kost	18—20
nachts	18—22
vormittags	16—19
unmittelbar nach dem Essen	24—27
mehrere Stunden nachher (wenn die Gallensekretion am stärksten)	12—15

Gepaarte Schwefelsäure

wird in 24 Stunden in der Menge von 0,2787 g (0,0944—0,6175) ausgeschieden (R. v. d. Velden)[9]. Das Verhältnis der in Sulfatform vor-

1) Die Ausscheidung der Schwefelsäure durch den Harn. Giessener Dissertation 1852 p. 23.
2) De transitu sulfuris in urinam. Dorpater Dissertation 1853.
3) Experimenta de excretione acidi sulfurici per urinam. Dorpater Dissertation 1854.
4) Versuche über die Abhängigkeit des Schwefelsäuregehaltes des Urins von der Schwefelsäurezufuhr. Tübinger Dissertation 1859 p. 12.
5) Virchow's Archiv LXXIII 1878 p. 39.
6) Neubauer und Vogel, l. p. 323 c. p. 355.
7) Untersuchungen normalen und pathologischen Harns etc. Rostocker Preisschrift 1867.
8) Lehrbuch der Harnanalyse 1880 p. 105.
9) Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften XIV 1876 p. 866. — Virchow's Archiv 70. Bd. 1877 p. 346.

kommenden Schwefelsäure : der in gepaarter Verbindung ausgeschiedenen ist 1 : 0,1045, rund 10 : 1.

Bei 1750 cm³ Urin vom spezif. Gewicht 1,020 schied G. Hoppe-Seyler[1]) aus: präformiert SO^3 2,957 g, gebunden 0,157 g (entsprechend 0,169 und 0,015 %).

Castronovo u. Procopio[2]) geben als Mittel 0,17279 an und Gallo de Tommasi[3]) für 4—6 jährige Kinder sehr variable Werte 0,0371—0,1471, im Mittel 0,0785 g; bei Milchdiät 0,0078—0,0558 g.

Phenol

Beobachter		
Strasser[4])	Phenol bei gemischter Kost	0,05—0,07 g
	Parakresol	0,06—0,08
Munk[5])	Phenol	0,017—0,051
		im Mittel 0,027

Sulfocyansäure

Für 24 Stunden wird angegeben:

0,0376 g Gscheidlen[6]) (berechnet als Schwefelcyankalium)
0,011 „ Munk[7]) („ „ Schwefelcyannatrium)
0,00197 „ (Spur — 0,00496) Bruylants (l. c.)
0,0476 „ Arth. Mayer[8]) (berechnet als Sulfocyansäure).

Nach größeren Mahlzeiten ist das Rhodan im Harn vermehrt, im Speichel „wesentlich verringert“ (Villain)[9]).

Neutraler Schwefel

(enthaltend Rhodanverbindungen, Cystin, Taurin und insbesondere die zu erwähnenden stickstoff- und schwefelhaltigen Säuren).

Die 24stündige Ausscheidung des neutralen Schwefels beträgt

16,3 % des Gesamtschwefels Salkowski[10])
13,3—14,5 Stadthagen[11])

1) Zeitschrift für physiologische Chemie 12. Bd. 1888 p. 21, auch Kieler Habilitationsschrift Strassburg 1887: Ueber die Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren im Urin bei Krankheiten.
2) Nuova rivista clinico-terapeutica 1898 p. 342.
3) XIII. Congrès international de médecine. Paris 1900. Comptes rendus. Section de médecine de l'enfance p. 251.
4) Zeitschrift für klinische Medicin 24. Bd. 1894 p. 547.
5) Archiv für (Anatomie und) Physiologie. Jahrgang 1880. Supplement-Band p. 28.
6) Archiv für die gesammte Physiologie 14. Bd. 1877 p. 409.
7) Virchow's Archiv 69. Bd. 1877 p. 359.
8) Deutsches Archiv für klinische Medicin 79. Bd. 1904 p. 209.
9) Über das Vorkommen und den Nachweis des Rhodans . . . Freiburger Dissertation, Berlin 1903 p. 22.
10) Salkowski u. Leube, Die Lehre vom Harn 1882 p. 162. — Virchow's Archiv 58. Bd. 1873 p. 489).
11) Virchow's Archiv 100. Bd. 1885 p. 425.

30 %	(Suppenkost)	Lépine u. Guérin[1])
23	(Fleischnahrung)	„ „
19—24	(gemischte Nahrung)	Harnack u. Kleine[2])

Im einzelnen in 24 Stunden:

Oxyproteinsäure (Bariumsalz)	3—4 g (2—3 % des Ges.-N)	Bondzyński u. Gottlieb[3])
„ (pro Liter	3,2)	Pregl[4])
Alloxyproteinsäure	1,2 (0,68 % des Ges.-N)	Bondzyński u. Panek[5])
Uroferrinsäure	mindestens 0,04—0,05 g im Liter; wahrscheinlich aber das Doppelte bis 3 fache (O. Thiele)[6]).	

Phosphorsäureausscheidung beim Erwachsenen

24 stündige Menge, als Anhydrid (P^2O^5) berechnet:

3,7	(Breed)[7])
2,4—5,2	(A. Winter)[8])
1,6—3,1	(Neubauer)[9])
2,774	(Aubert)[10])
3,06	(P. Sick)[11])
3,1—5,58	(v. Haxthausen)[12])
2,7—2,9	(Riesell)[13])
2,76	(Weidner)[14])
7,98 (!)	(Ranke)[15]) bei 1917 g Kuhfleisch

Als Mittelzahl für den kräftigen Erwachsenen kann 3 g gelten.

---

1) Comptes rendus . . . de l'académie des sciences. T. 97, 1883 p. 1076.
2) Zeitschrift für Biologie 37. Bd. 1899 p. 440
3) Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften 1897 p. 580.
4) l. p. 343 c. p. 108.
5) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 35. Jahrgang 1902 p. 2959.
6) Über Uroferrinsäure, ein Beitrag zur Kenntnis des nicht oxydierten Stickstoffs und Schwefels des normalen menschlichen Harns. Leipziger Dissertation [philosoph. Fakultät] Cöthen 1902 p. 62. — Zeitschrift für physiologische Chemie 37. Bd. 1896.
7) Annalen der Chemie und Pharmacie 78. Bd. 1851 p. 150.
8) Beiträge zur Kenntniss der Urinabsonderung bei Gesunden. Giessener Dissertation 1852.
9) Neubauer und Vogel, l. p. 323 c. p. 360.
10) Zeitschrift für rationelle Medicin N. F. II 1852 p. 234.
11) Archiv für physiologische Heilkunde Jahrgang 1857 p. 490. 20 jährige 58 kg schwere Versuchsperson.
12) Acidum phosphoricum urinae et excrementorum. Dissert. Halae 1860.
13) Medicinisch-chemische Untersuchungen, herausgegeben von F. Hoppe-Seyler (3. Heft 1868) p. 320.
14) l. p. 347 c.
15) l. p. 336 Anmerkung 5 c. p. 267; daneben 86,3 g Harnstoff, 6,76 g Schwefelsäure.

Verhältnis der Erdphosphate zu den Alkaliphosphaten

Erwachsener	1 : 1,35	
	1 : 1,324	(Sick)[1]
11.—31. Tag	1 : 2,88	(Cruse)[2]
20 monatl. Kind	1 : 1,3	(Bence Jones)

Phosphorsäure in organischer Verbindung

Autor		absolut (g)	% der Gesamt-P^2O^5
H. Oertel[3])	Erwachsene	0,03—0,12	1,6—4,8
Arth. Keller[4])	Kinder	0,00596—0,0081 (0,00218—0,0167)	0,51—9,9

Täglicher Gang der Phosphorsäureausscheidung

a) nach Zuelzer[5])

Bei einem 31 j. Arbeiter, Rekonvaleszent, wurde gefunden:

		Stickstoff g	Phosphorsäure g	relatives Verhältnis (N = 100)
mittags	1— 3h	0,9	0,165	18,3
nachmittags	3— 5	1,01	0,298	29,5
"	5— 7	0,73	0,095	13
"	7— 9	0,51	0,078	15,2
abends	9— 7h morgens	4,93	0,976	19,8
vormittags	7— 9	1,21	0,135	11,1
"	9—11	1,09	0,177	16,2
"	11— 1	1,08	0,214	18,1
in 24 Stunden		11,56	2,138	Mittel: 18,4

b) nach Edlefsen[6])

Versuchsperson: 41 jähr., c. 70,5 kg schwerer, gesunder Mann, gemischte Kost:

		Harnmenge cm³	Stickstoff g	Phosphorsäure g	relativer Wert der Phosphorsäure
vormittags	6—12h	653	4,626	0,407	8,8
nachmittags	12— 6h	854	4,604	0,622	13,5
abends	6—12h	330	3,186	0,490	15,4
nachts	12— 6h morgens	232	3,270	0,553	16,9
in 12 Tagesstunden		1507	9,230	1,029	11,15
in 12 Nachtstunden		562	6,456	1,043	16,15
in 24 Stunden		2069	15,686	2,072	13,2

1) l. p. 349 c. p. 494.
2) l. p. 327 c.
3) Zeitschrift für physiolog. Chemie 26. Bd. 1898/99 p. 123.
4) ibid. 29. Bd. 1900 p. 153. 154.
5) l. p. 347 c. — Virchow's Archiv LXVI 1876 p. 223 u. 282.
6) Deutsches Archiv für klinische Medicin 29. Bd. 1881 p. 417, wo noch weitere Angaben über Phosphorsäureausscheidung verzeichnet sind.

Verhältnis von Phosphorsäure und Stickstoff

(vgl. a. Tabellen p. 350)

Breisacher[1]) findet

		$P^2O^5 : N$	
nachts	12— 8 h	1 : 5,29	
tags	8— 4 h	7,46	(10 Beobachtungstage)
nachmittags	4—12 h	6,93	

Arth. Keller[2]) ermittelt bei:

Brustkindern	1 : 3,6 bis 1 : 13, im Mittel etwa 1 : 7
künstlich genährten Kindern	1 : 1,3 bis 1 : 4,4.

Tagesschwankung der Harnazidität

(vgl. p. 340)

a) Azidität in Milligr. P^2O^5 (berechnet auf 100 cm^3) (V. Haußmann)[3])

Tageszeit	Harnmenge (cm^3)			absoluter Säurewert pro Stunde			Verhältnis der Ges.-Phosphors. : 2fach sauren Phosphat			Ges.-Phosphorsäure pro Stunde		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
—1 morgens	950	575	880	50,19	61,12	104.7	58,40	74,41	83,33	0,072	0,035	0,03
—5 } mittags	450	490	365	56,58	61,93	48,55	50,30	50,56	53,24	0,183	0,216	0,141
—9 }	390	315	212	60,34	35,59	25,46	61,64	45,21	48,05	0,142	0,460	0,082
—6 nachts	430	795	845	28,87	59,14	46,09	56,25	66,96	49,09	0,114	0,099	0,103

b) berechnet nach Freund-Lieblein (Fr. Sachs)[4])

	gesunde Erwachsene	Selbstbeobachtung
morgens	47,1 %	52,3 %
mittags (nach dem Essen)	42,4	38,6
abends	44,8	43,2

c) berechnet als SO^4H^2 (Nicolaïdi)[5])

	Gesunde überhaupt	
beim Aufstehen		3,9
nachmittags	3,1	2,7—2,4

d) berechnet als Oxalsäure

	pro 24 Stunden		pro 1 Stunde
J. Vogel[6])	2—4 g	nachts	0,19
		vormittags	0,13
		nachmittags	0,15
Jos. Hoffmann[7])	2,246		

---

1) Archiv für Anatomie und Physiologie, physiolog. Abtheilung 1891 p. 327.
2) Zeitschrift für klinische Medicin 36. Bd. 1899 p. 69 u. 70. Daselbst noch andere Angaben von Baginsky, Seemann, Mörner u. a.
3) ibid. 30. Bd. 1896 p. 356, 357. 3 Versuchstage. Selbstbeobachtung.
4) Über Harnacidität. Münchener Dissertation 1903 p. 10.
5) . . . L'acidité urinaire chez l'homme sain et chez les malades. Thèse de Paris 1900 p. 307. 19 gesunde Individuen u. Selbstbeobachtung.
6) Neubauer-Vogel, l. p. 323 c. p. 344.
7) l. p. 323 c. p. 20. 9tägige Versuchsreihe.

	überhaupt	pro Stunde
und zwar nachts	30 %	3,8 %
vormittags	31 „	3,84 „
nachmittags	39 „	4,9 „

	pro 24 Stunden
Winter[1])	2,375
Kerner[1])	1,949
Fustier[2])	0,955, Maximum 4 Stunden nach der Mahlzeit

e) als Chlorwasserstoffsäure berechnet

1,5—2,3 für 24 Stunden.

Ionenazidität des Harns

v. Rhorer[3]) 30 · 10—7 ⎫ = 30—50 g Wasserstoffionen in 10 Millionen
Höber[4]) 49 · 10—7 ⎭ Liter oder 0,003 mg H in Ionenform in 1 l Harn
(44 · 10—7 — 53 · 10—7)

Phosphorsäureausscheidung beim Kind

Alter und Geschlecht	Phosphorsäure in 100 cm³ Harn (g)	24 stündige Menge (g)		Beobachter[5])
		absolut	pro 1 kg Körpergewicht	
5—7 Tage	0,45	—	—	Martin u. Ruge
3—8 „	0,14	—	—	Hecker
8—17 „	0,06	0,005	0,002	„
5 Wochen	0,22	0,067	0,016	Ultzmann
3 Jahr 2 Monate (w)	0,67	0,47	0,034	J. Ranke
6 Jahr (m.)	—	—	0,18	Mosler
11 Jahr (m.)	—	—	0,145	„

Phosphorsäureausscheidung und -Zufuhr in den zwei ersten Lebensmonaten[6]) (Cruse)[7])

Alter in Tagen	24 stündige absolute Menge (g)	Phosphorsäurezufuhr in der Milch (der Amme)
2	0	0,134
3	0,023	—
4	0,024	—
5	0,039	—
5—10	0,073	—
10—30	0,068	0,216
30—60	0,084	0,264

1) l. p. 349 bzw. 330 c.
2) Essai sur la réaction de l'urine. Thèse de Lyon. Paris 1879.
3) Archiv für die gesammte Physiologie 86. Bd. 1901 p. 586.
4) Beiträge zur chemischen Physiologie und Pathologie, herausgegeben von Fr. Hofmeister, III. Bd. 1903 p. 538.
5) vgl. p. 346.
6) Gekürzte Tabelle nach Vierordt, Physiologie des Kindelsalters 2. Aufl. p. 378. — Die Tabelle, welche Mittelwerte darstellt, umfasst auch eine Anzahl Kinder mit fehlendem oder nur spurweisem Phosphorsäuregehalt des Urins. Vgl. den Phosphorgehalt der Faeces p. 303 u. 304.
7) l. p. 327 c.

Sekretion einiger Harnbestandteile bei Tag und Nacht

(Kaupp)[1])

	Tag g	Tag %	Nacht g	Nacht %	Nachtharn, wenn Tagharn = 100
Harnstoff	18,337	20,61	14,081	30,106	76,79
Chlornatrium	12,057	13,551	4,989	10,667	41,38
Phosphorsäure	1,721	1,934	2,078	4,443	120,74
Schwefelsäure	1,035	—	(vgl. p. 325)		
Harnsäure	0,223	—			
Fixa überhaupt	42,742	48,04	28,357	60,63	66,34
Harnmenge	889,7 cm^3		467,7 cm^3		52,56

Hippursäure

24stündige Menge bei gemischter Kost:

Löbisch[2])	0,884	g (0,435—1,15)
Hallwachs[3])	c. 1	„
Bence Jones[4])	0,30—0,39	„
Thudichum[5])	0,169—1	„
C. Lewin[6])	0,1—0,3	„

Vor dem Essen ergab die mittlere Zusammensetzung des Urins pro 1000 cm^3 bei 1015 spez. Gewicht 0,27 g Hippursäure (und 0,36 Harnsäure), nach dem Essen 1017,2 spez. Gewicht, 0,356 Hippursäure (und 0,5688 Harnsäure) (Bence Jones).

Oxalsäure in 24 Stunden

bei gemischter Diät: Spuren—0,02 g (P. Fürbringer)[7])
0,07 „ (0,1 Calciumoxalat) (Schultzen[8])
0,017 „ (0,01—0,025) (Dunlop)[9])
0,015 „ (0,01—0,02) Autenrieth u. Barth[10])

Die Oxalsäure bleibt am besten gelöst in stark saurem Harn bei einem Verhältnis von Kalk : Magnesia = 1 : 0,8—1,2 und einem absoluten Magnesiagehalt von mehr als 0,02 g pro 100 cm^3 (Beese)[11]).

---

1) l. p. 323 c. p. 556 u. 557. 82 Versuchstage. 11h zu Bette.
2) l. p. 323 Anmerkung 5 c. p. 127. — 6 tägige Versuchsreihe bei einem 24 jähr. Mann.
3) Annalen der Chemie und Pharmacie CVI 1858 p. 164.
4) The Journal of the chemical Society of London Vol. XV 1862 p. 81. Männer von 69,9, resp. 91,6 kg Gewicht.
5) ibid. XVII 1864 p. 55.
6) Zeitschrift für klinische Medicin 42. Bd. 1901 p. 376.
7) Deutsches Archiv für klinische Medicin XVIII 1876 p. 143, auch Heidelberger Habilitationsschrift: Zur Oxalsäure-Ausscheidung durch den Harn.
8) Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin 1868 p. 719.
9) Edinburg medical Journal 1896 . . . p. 634. 35 Individuen.
10) Zeitschrift für physiologische Chemie 35. Bd. 1902 p. 336, 337.
11) Woher stammt die im Urin ausgeschiedene Oxalsäure? . . Rostocker Dissertation 1902 p. 47. — p. 50 Anhang mit (ergänzter) vollständiger Litteratur, nach der Rostocker Dissertation von Ed. v. Vietinghoff-Schael, Gand 1901 p. 53.

Flüchtige Fettsäuren

Spuren bis 0,008 g R. v. Jaksch[1])
0,0545 „ P. v. Rokitansky[2])
0,406—0,417 fettsaures Natron bei ausschließlicher Ernährung mit Mehlspeisen
Destillationszahl 59 (40—80) — H. Strauß u. Philippson[3]).

Ammoniak in 24 Stunden

	g		Verhältnis
bei rein pflanzlicher Diät:	0,3998 auf 1727 cm^3 Harn	(Coranda)[4])	1
bei gemischter Diät:	0,6422 „ 1862 „ „	„	1,6
bei Fleischnahrung:	0,875 „ 1990 „ „	„	2,2
	0,7243 (0,3125—1,2096)	(Neubauer)[5])	
	0,625	(v. Knieriem)[6])	
Männer	1,0 Weiber 0,5—0,6(—0,8)	(Koppe)[7])	
	0,155 (0—0,4326)	(E. Schwarz)[8])	
	0,46	(Rumpf u. Kleine)[9])	
	0,74509	(Rumpf)[10])	

In 5 Tagen schied Hallervorden[11]) bei gleichbleibender Diät 4,159 g aus, nach Salzsäuregenuß in derselben Zeit 6,194 g.

Natrium und Kalium

24stündige Menge beim gesunden Erwachsenen:

	Na^2O	K^2O	
S. selbst bei gemischter Kost (Fleisch etwas vorwiegend)	3,925—4,744 g	2,859—3,130 g	(E. Salkowski)[12])
25 j. Mann, eiweißarme Kost	5,116—7,038 „	1,638—1,907 „	„
27 j. Frau, reichliche Kost ohne Fleisch	7,095—8,188 „	2,810—4,225 „	„
dieselbe, Kost mit Fleisch	5,513—7,977 „	3,100—4,228 „	„
		2,9 „	(Dehn)[13])

Als Mittelzahl lassen sich annehmen: für Na^2O 5—7 g
(vgl. p. 330) „ K^2O 3—4 „

Das gewöhnliche Verhältnis von Kalium : Natrium im Urin beträgt 1 : 1,35 (Dehn).

1) Zeitschrift für physiolog. Chemie X. Bd. 1886 p. 559.
2) Medicinische Jahrbücher, herausgegeben von der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien Jahrgang 1887 p. 213 u. 217.
3) Zeitschrift für klinische Medicin 40. Bd. 1900 p. 379.
4) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie XII. Bd. 1880 p. 76.
5) Journal für praktische Chemie LXIV 1855 p. 281.
6) Zeitschrift für Biologie X 1874 p. 275. Stickstoffzufuhr etwa 13—15 g.
7) St. Petersburger medicinische Wochenschrift XIV. Bd. 1868 p. 81.
8) Wiener medizin. Wochenschrift 43. Jahrgang 1893 p. 98. Urin direkt in Chloroform aufgefangen.
9) Zeitschrift für Biologie 34. Bd. 1896 p. 72. Daneben 11,96 N, 2,43 P^2O^5, 1,87 SO^3.
10) Virchow's Archiv 143. Bd. 1896 p. 27. 32 Untersuchungstage.
11) Mitgeteilt von Coranda l. c. p. 83 u. 84.
12) Virchow's Archiv LIII. Bd. 1871 p. 209.
13) Archiv für die gesammte Physiologie Bd. XIII 1876 p. 353, auch Rostocker Dissertation 1876: Über die Ausscheidung der Kalisalze.

Kalzium und Magnesium

24stündige Menge des CaO:

0,216 —0,273 g } (Soborow)[1]) — 32 j. und 22 j. Mann
0,2807—0,297 „ }
0,353 —0,513 „ (Schetelig)[2])

u. zwar (12 tägige Versuchreihe, gleichbleibende Kost, 74 kg Körpergewicht):

am Morgen	0,206	6^h abends	0,062
„ Mittag	0,038	10^h nachts	0,084

Durch Unterdrücken der Mahlzeit an zwei Tagen sank die Kalkmenge auf 0,070 am Morgen und 0,005 am Mittag.

Aus eigenen Beobachtungen [0,274] und anderen findet Senator[3]) den Mittelwert **0,2—0,35** g (Grenzwerte 0,081—0,774), G. Hoppe-Seyler[4]) bei zu Bette liegenden Individuen 0,7210 g, bei Umhergehenden 0,3785.

Die Tagesmenge des MgO beträgt 0,15—0,4 g, des phosphorsauren Magnesiums 0,64.

Kalzium- u. Magnesiumphosphat zus. i. Mittel 0,9441—1,012 g (Neubauer)[5]), Erdphosphate bei gewöhnl. Kost 1,09, bei rein animalischer 3,56 (Lehmann).

Es wird ausgeschieden in 24 Stunden:

	0,31 —0,37	phosphorsaurer Kalk	(Neubauer)[5])
bei 14—28 Jahren	0,132—1,428	„ „	(L. Hirschberg)[6])
„ 41—77 „	0,014—0,51	„ „	
„ jungen Männern	0,32 (0,2—0,6)	„ „	(Bödeker)[7])
	0,90	„ „	(Pacquelin und L. Jolly)[8]).

Alter (Jahre)	Beobachter	CaO Urin	CaO Kot	P^2O^5 Urin	P^2O^5 Kot	Verhältnis P^2O^5 : CaO
$^3/_4$—$3^3/_4$	Rüdel[9])	0,04—0,08				
6 (Mädchen)	Soetboer[10])	0,155	1,82 (davon 0,31 in Wasser lösl.)	1,771	1,68	12 : 1
11 (Knaben)	Tobler[11])	I 0,103	2,29			
		II 0,103	4,8			

1) Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften X 1872 p. 609.
2) Virchow's Archiv LXXXII 1880 p. 439.
3) Charité-Annalen 7. Jahrgang 1882 p. 401.
4) Zeitschrift für physiologische Chemie XV. Bd. 1891 p. 173.
5) Neubauer und Vogel, l. p. 323 c. p. 59, 366.
6) Über Kalkausscheidung und Verkalkung. Breslauer Dissertation 1877.
7) Zeitschrift für rationelle Medicin 3. Reihe X. Bd. 1861 p. 165.
8) France médicale 1876 Nr. 80 u. 81. 5 tägige Versuchsreihe.
9) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 33. Bd. 1894 p. 79.
10) Jahrburch für Kinderheilkunde und physische Erziehung 56. Bd. 1901 p. 10. 6 bzw. 7 tägige Beobachtung.
11) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 52. Bd. 1905 p. 139. Knabe von $27^1/_4$ kg Gewicht. 4 tägige Versuchsreihen.

Bei 16 gesunden Kindern fand Seemann[1]):

			Kalk pro Tag u. kg	
5 Wochen	(Muttermilch)	0,004 % Kalk	3,22 mg	
4 Monate	(Kuhmilch)	0,002 „ „	2,5 „	Grenzwerte
$12^1/_2$ „	(Kuhmilch, Fleischbrühe)	0,0087 „ „	4,35 „	Grenzwerte
$4^1/_2$ Jahre	(Nahrung Erwachsener)	0,0093 „ „	3,3	

Absolute und relative Ausscheidung (g) von Kalzium und Magnesium (Zuelzer)[2])

	Stickstoff	Magnesia	relativ	Kalk	relativ
23 j. Mann	14,8	0,182	1,2	0,151	1
$1^1/_4$ j. Kind	0,88	0,01	1,1	0,006	0,7

Nach Neubauer[3]) kommen von 100 Teilen Erdphosphaten 33 auf Kalziumphosphat und 67 auf Magnesiumphosphat.

Reduzierende Substanzen, Aceton, Kohlenhydrate

Zucker wird angegeben:

c. 0,005 %	Pavy
0,01 „	Abeles[4])
etwas unter 0,1 „	E. Luther[5])
0,040—0,098 %	Breul[6]) gemischte Nahrung, absolut 0,370—1,036 g p. die; mit besonders hohen Werten (bis 1,39) an heißen Tagen.

Reduktionsfähige Substanz:

0,017 (0,10—0,23) % Reduktionsvermögen für 24 stündigen Harn (F. Moritz)[7])

0,188 (Maximum 0,350) bei Kindern — Lewerenz[8])

Aceton

Spuren bis höchstens 0,01 g	R. v. Jaksch[9])
0,0068—0,0186	R. v. Engel[10])
0,20—0,70	F. Hirschfeld[11])
0,003—0,020	G. Rosenfeld[12])
0,017 b. kohlenhydrathaltiger Kost —	L. Schwarz[13])
0,160 „ Kost ohne Kohlenhydrate	„

1) Virchow's Archiv LXXVII 1879 p. 305. 2) l. p. 347 c. p. 127.
3) Neubauer und Vogel, l. p. 323 c. p. 366.
4) Centralblatt für die medicin. Wissenschaften 17. Jahrgang 1879 Nr. 3.
5) Über das Vorkommen von Kohlehydraten im normalen Harn. Freiburger Dissertation Berlin 1890 p. 56.
6) Archiv für exper. Pathologie und Pharmakologie 40. Bd. 1898 p. 9, 10. Selbstbeobachtung.
7) Deutsches Archiv für klinische Medicin 46. Bd. 1890 p. 251.
8) Untersuchungen über die Zuckerausscheidung bei gesunden und kranken Kindern. Kieler Dissertation 1901 p. 19.
9) Zeitschrift für physiologische Chemie 6. Bd. 1882 p. 555.
10) Zeitschrift für klinische Medicin 20. Bd. 1892 p. 521.
11) ibid. 28. Bd. 1895 p. 208.
12) Centralblatt für innere Medicin 1895 p. 1235. 3 Versuchspersonen.
13) l. p. 274 c. p. 485. — Auf S. 274 ist für die Ausscheidung durch die Lunge 0,190 g statt 0,160 zu lesen.

Kohlenhydrate[1])
1,5—5,09 g (Lemaire, Baisch u. a.)
0,196 % (E. Luther, s. o.).

Harnfarbstoff

Urobilin	0,123 (0,08—0,15)	G. Hoppe-Seyler[2])
	0,03—0,13	Saillet[3])
Urochrom	0,8—2,7	G. Klemperer[4])

(Schwankungen beim einzelnen Individuum nicht über 0,6 g p. Tag).

Wärmebildung

Eigenwärme des Erwachsenen

a) im Rectum

Tagesmittel { 37,2 Jürgensen[5]) — vgl. p. 359
Tagesmittel { 37,12 (36,95—37,35) H. Jäger[6])

11^h morgens bis 11^h abends 36,98 Pembrey u. Nicol (l. c.)
11^h abends bis 7^h morgens 36,34
37,4 als obere Grenze E. Franck[7])

b) in der Achselhöhle
(vgl. p. 358 u. 359)

37,0 (36,25—37,5) Wunderlich[8])

unter 25 Jahren	37,22 (99 F.)	mittlere maximale Temperatur	Ringer u. Stuart[9])
über 40 „	37,11 (98,8)		

36—37 Kollik, Schneider u. Wöhl[10])
(unter 84 Messungen 8 mal das Tagesmaximum von 37,0° überschritten)

1) Zitiert bei Hammarsten, l. p. 292 c. p. 527. [Zeitschrift für physiolog. Chemie 18.—21. Bd.]
2) Virchow's Archiv 124. Bd. 1891 p. 36.
3) Revue de médecine. 17e année 1897 p. 109.
4) Berliner klinische Wochenschrift 1903 p. 315.
5) Die Körperwärme des gesunden Menschen 1873 p. 11.
6) Deutsches Archiv für klinische Medicin 29. Bd. 1881 p. 322, auch Tübinger Dissertation Leipzig 1881: Über die Körperwärme des gesunden Menschen. 11 21—23 j. Soldaten (in Ruhe) mit leichten äußerlichen Affektionen. Stündliche Messung an je 2 Tagen.
7) Therapeutische Monatshefte 1903 p. 249.
8) Das Verhalten der Eigenwärme in Krankheiten 1. u. 2. Aufl. 1868 u. 1870 p. 92.
9) Proceedings of the royal Society of London. Vol. XXVI [1877] p. 187.
10) Zeitschrift für Heilkunde XXI. Jahrgang 1900 (Abtheilung für interne Medicin) p. 107. Selbstbeobachtungen.

36—37 Marx[1])
(37,2 als leichte Anomalie anzusehen)
35,7; 36,2; 36,3 Mittelwerte von 3 Individuen Kelynack[2])

c) in der Mundhöhle (unter der Zunge)
(vgl. p. 367)

36,9 (98,4 F.) J. Davy[3])
36,7 Grützner[4])

Differenz der Temperatur an verschiedenen Messungsstellen

Rectum und Achselhöhle	0,2	Ziemssen[5])
	0,1—0,4	Liebermeister[6])
	0,33	Temesváry u. Bäcker[7]) — bei Wöchnerinnen
	0,35	Schupp[8]) (häufigste Differenz), sodann 0,275—0,4
	0,1—0,55	Kelynack[2])
	0,45	Burton-Fanning u. G. Champion[9])
bei „etwas älteren" Kindern	0,5—0,8	Homburger[10])—Thermometer 10 cm tief eingeschoben
„ gesunden Kindern	0,3—0,9	R. Demme[11])
(„ kranken „	0,5—1,1)	„
„ Greisen	bis zu 3 (!)	Charcot[12])
Rectum und Mundhöhle	0,2 (0,0—0,4)	Burton-Fanning u. G. Champion[9])
Rectum und Leistenbeuge	0,3	Burton-Fanning u. Champion

1) Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie III. Bd. 1900 p. 555.
2) Medical chronicle Vol. XV 1891/92 p. 289.
3) Physiological researches 1863 p. 15 Selbstbeobachtungen (55 J.) während 8 Monaten; 3malige Messung im Tag.
4) Annalen der Physik, 4. Folge 9. Bd. 1902 p. 238.
5) Z. und Krabler, Greifswalder medicinische Beiträge Bd. I 1863 p. 12.
6) l. p. 237 c. p. 44.
7) Archiv für Gynäkologie 33. Bd. 1888 p. 332. 230 Parallelmessungen.
8) Anale und axillare Temperaturmessungen von Wöchnerinnen. Leipziger Dissertation p. 36.
9) The Lancet. Vol. I for 1903 p. 856.
10) Archiv für Kinderheilkunde 25. Band 1898 p. 238.
11) Vierzehnter medicin. Bericht über die Thätigkeit des Jenner'schen Kinderspitales in Bern im Laufe des Jahres 1876, 1877 p. 7.
12) Gazette hebdomadaire 1869 Nr. 21.

Gang der Körpertemperatur des Erwachsenen (Jürgensen[1])

Versuchsperson I 42 j. Mann, c. 60 kg Gewicht, 165 cm Körperlänge, 13 Beobachtungstage, worunter 9 24stündige Perioden.

Versuchsperson II 41 j. Mann, 71 kg Gewicht, 173 cm Körperlänge, fast 3tägige Beobachtungszeit.

Nahrungsaufnahme morgens gegen 7h, mittags zwischen 12 und 1, nachmittags zwischen 3 und 4, abends zwischen 6 und 7.

Tagestemperatur Stunde	I	II	Nachttemperatur Stunde	I	II
6—7	36,7	36,5	6—7	37,5	37,6
7—8	36,8	36,7	7—8	37,4	37,7
8—9	36,9	36,8	8—9	37,4	37,5
9—10	37,0	37,0	9—10	37,3	37,4
10—11	37,2	37,2	10—11	37,2	37,1
11—12	37,3	37,3	11—12	37,1	36,9
12—1	37,3	37,3	12—1	37,0	36,9
1—2	37,4	37,4	1—2	36,9	36,7
2—3	37,4	37,3	2—3	36,8	36,7
3—4	37,4	37,3	3—4	36,7	36,7
4—5	37,5	37,5	4—5	36,7	36,6
5—6	37,5	37,6	5—6	36,7	36,4
Mittel für den Tag	37,2	37,2	Mittel für die Nacht	37,1	37,0

Mittel der Stundenschwankung des Gesunden ist 0,0816 (Jürgensen) — 0,116° (H. Jäger) — berechnet von Raudnitz[2]).

Vergleichende Tabelle der Körpertemperatur nach verschiedenen Beobachtern

(Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Stunden)

Tageszeit	Jürgensen Mittel aus I u. II (s. o.) Rectum	Liebermeister[3]) (Selbstbeobachtung) Achselhöhle	Bärensprung[4]) Achselhöhle	Gierse[5]) Mundhöhle	Hallmann[6]) Mundhöhle	Lichtenfels und Fröhlich
morgens im Bett	36,6	36,45	36,68	—	36,63	—
vor dem Kaffee	36,7	36,61	—	36,98	36,80	36,6
nach „ „	36,8	36,95	37,16 (8)	37,08	37,36	36,9
vormittags	37,1	37,29	37,26 (10)	37,23	—	37,0
vor dem Mittagessen	37,3	37,19	(12) 36,87	37,13	—	37,0
nach „ „	37,4	37,30	(3) 37,15	37,50	(2) 37,21	36,9
nachmittags	37,5	37,44	(5) 37,48	37,43	(5) 37,31	37,1
vor dem Abendessen	37,6	37,22	(7) 37,43	37,29	—	37,1
nach „ „	37,4	37,07	(9) 37,02		37,0	37,0
vor d. Zubettgehen	37,1	36,81	36,85 (11)	36,81	(11) 36,70	36,6
nachts	37,0	wachend, b. d. Arbeit 36,55	—	—	—	—
	36,8	wachend, i. Bett liegend 36,16	(1) 36,95	—	—	—
	36,8	im Augenblick des Erwachens aus fest. Schlaf 36,15 in der ersten Stunde nach dem Erwachen	(4) 36,31	—	—	—

1) Von Liebermeister, l. p. 237 c. p. 76 zusammengestellte Mittelwerte.
2) Zeitschrift für Biologie 24. Bd. 1888 p. 438 u. 439. 3) l. p. 237 c. p. 78 u. 80.
4) Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin 1851 p. 126 u. 1852 p. 217.
5) Quaenam sit ratio caloris organici partium inflammatione laborantium hominis dormientis et non dormientis. Dissertat. Halae 1842.
6) Über eine zweckmäßige Behandlung des Typhus 1844.

Eigenwärme im Greisenalter (Achselhöhle)

Alter (Jahre)	Zahl der Individuen	Untersucher	durchschnittl. Tagestemperatur	8—10h morgens	5—7h abends
51—60	29	Chelmonski[1])	36,56	36,44	36,69
61—70	28		36,39	36,39	36,50
71—80	26		36,26	36,28	36,25
81—91	28		36,15	36,33	35,97
60—90	140	Loebl[2])	36,5	P. 73	
Männer	51		36,5		
Frauen	89		36,9		
67—85		Vortisch[3])	36,2	(keinerlei Arbeit)	

Eigenwärme des Kinds[4])

Im Kindesalter überhaupt von der ersten Woche an Mitteltemperatur = 37,5, also c. 0,3 mehr als im Erwachsenen.

Rectum-Temperatur unmittelbar nach der Geburt:

37,6 (Eröss[5])
37,69 (Feis[6])
37,7 (Lépine)[7])
37,72 (C. Sommer[8]) { 37,73 Knaben; 37,69 Mädchen }
37,8 (R. Schäfer)[9])
37,81 (v. Bärensprung)[10])
37,9 (Alexeeff)[11])
38,13 (Fehling)[12]) { 38,32 Knaben; 37,99 Mädchen }

Mittel **37,8**

Achselhöhle 37,08 (Roger)[13]) — (1.—7. Tag); 3. bis 4. Monat—14. Jahr 37,21.

---

1) Deutsches Archiv für klinische Medicin 61. Bd. 1898 p. 212. Untersuchungen während des Winters in Warschau. Thermometer 15' in axilla.
2) Wiener medizinische Wochenschrift 1898 p. 763.
3) Correspondenz-Blatt für Schweizer Ärzte, 32. Jahrgang 1902 p. 441.
4) Viele Angaben anderer Autoren über Temperatur junger Kinder s. Raudnitz l. p. 359 c. p. 428—450 in den Anmerkungen.
5) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung, N. F. XXIV 1886 p. 793.
6) Archiv für Gynaekologie 43. Bd. 1893 p. 472, 497.
7) Gazette médicale 1870 p. 368.
8) Deutsche medicinische Wochenschrift 6. Jahrgang 1880 p. 569, 581, 595, 605, auch Berner Dissertation (Berlin) 1880: Über die Körpertemperatur der Neugeborenen.
9) De calore et pondere recens natorum. Dissert. Gryphiswald. 1863.
10) Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin 1851 p. 156.
11) Archiv für Gynäkologie X 1876 p. 141.
12) ibid. VI 1874 p. 385.
13) Archives générales de médecine 4. série IX 1845 p. 265. — Recherches cliniques sur les maladies de l'enfance I. t. 1872 p. 221.

Lachs[1]) ermittelte für Neugeborene:

Zahl der Kinder		Entwicklungsgrad		Temperatur
je 19	mindestens	50 cm lang / 3000 g schwer	Knaben	37,96
			Mädchen	37,56
„ 8	„	2800 „ „		37,34
„ 14	unter	48 cm / 2800 g		36,96

Das neugeborene Kind ist meist höher temperiert als die (Scheide oder der Uterus und Mastdarm der) Mutter, im Mittel um:

0,1 (G. Wurster)[2])
0,2 (Lépine)
0,2 (Vicarelli)[3])
0,3 (R. Schäfer)
0,1—1,0 (Roesing)[4])
0,6—0,8 (A. Bernard)[5]) — während der Geburt

Beim Kind vor der Abnabelung findet C. Sommer (Rectum):

		Kind	Mutter	Unterschied
Körperlänge unter	48 cm	37,72	37,57	0,15
„	48—50	37,76	37,53	0,23
„ über	50	37,67	37,44	0,23

Temperatur des Neugeborenen am ersten Lebenstag (Schütz)

bis zu 2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	Stunden nach der Geburt
34,9°	35,4	35,9	36,1	36,1	36,2	36,3	36,4	36,7	36,65	36,7	37,1°	

Gebadet wurde erst nach 2 Stunden in Wasser von 35° C.

Roesing[4]) findet gleich nach der Geburt einen Abfall um 2—3°, Eröss um c. 1,7 auf 35,84, R. Förster[6]) auf 36,25; Mühlmann[7]) ermittelte als Durchschnitt bei 21 im Laufe des 1. Tags gemessenen Kindern 36,3° (ohne merklichen Unterschied der Geschlechter).

---

1) Die Temperaturverhältnisse bei den Neugeborenen in ihrer ersten Lebenswoche 1901 p. 329 [7] — in Volkmann's Sammlung, N. F. Nr. 307.

2) Berliner klinische Wochenschrift 6. Jahrgang 1869 p. 393. — Beiträge zur Tocothermometrie mit besonderer Berücksichtigung der Neugeborenen. Züricher Dissertation 1870.

3) Archives italiennes de biologie, t. XXXII 1899 p. 83.

4) Zeitschrift für Geburtshülfe und Gynaekologie 30. Bd. 1894 p. 196, 194.

5) De la température des nouveau-nés. Thèse de Paris 1897 p. 55.

6) Journal für Kinderkrankheiten 39. Bd. 1862 p. 1 u. 11.

7) Archiv für Kinderheilkunde 23. Bd. 1897 p. 299.

Eigenwärme in der ersten Lebenswoche

a) nach Jürgensen[1])

Tag	Kind 4165 g schwer, 51 cm lang	Maximum	Minimum	Kind 2420 g schwer, 47 cm lang	Maximum	Minimum
1	37,13	37,6	36,3	35,77	36,6	35,0
1	37,48	37,9	36,8	36,56	37,4	35,6
3	37,48	37,8	37,2	36,71	37,6	35,4
4	37,10	37,4	36,8	36,67	37,2	36,2
5	37,29	37,6	37,0	36,97	37,6	36,2
6	37,31	37,6	37,0	36,50	37,4	36,2
7	37,30	37,6	37,0	36,73	37,2	36,2
8	—	—	—	36,82	37,4	36,0
Mittel	37,30			36,59		

b) nach verschiedenen Beobachtern

Tag	I (3050—4550 g) Durchschnitt 3395	Eröss[2]) (100 Neugeborene)	II (2450—3000 g) Durchschnitt 2805	R. Förster	Jundell[3]) (47 Neugeborene)
1	36,51		36,26	—	
2	37,3		37,04	37,54	
3	37,21		37,14	37,25	36,76
4	37,14		37,09	37,15	36,79
5	37,12		37,0	37,12	36,80
6	37,14		37,05	37,27	36,83
7	37,14		37,11	37,24	36,82
8	37,2		37,11	37,11	

Im Verlauf der beiden ersten Lebensstunden erfolgt ein Sinken der Temperatur (s. p. 361), später ein Maximum von 37,59 zwischen 30.—36. Stunde (Förster), eine leichte Steigung um 0,5—10 zur Zeit des Nabelabfalls (Roesing).

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9. Tag	
Achselhöhle	36,85°	37,21	36,55	37,08	37,30	37,08	37,75	—	—	(Roger)[2])
Rectum	37,2	36,95	37,35	36,91	37,0	37,5	37,46	37,4	37,4	(C. Wolff)[4])

Eigenwärme bei Tag und Nacht

a) in verschiedenen Lebensaltern (Jundell)[3])

	Tag 3—4h morgens bis 4—5 nachmittags	Nacht 6—7h abends bis 4—5 nachmittags
erste Lebenstage	36,86	36,77
Ende des 1. Monats	37,21	36,96
„ „ 2. „	37,25	36,95
1/2 Jahr	37,37	36,80
2.—5. Jahr	37,37	36,42
Erwachsene (19—22 J.)	37,22 (vgl. p. 359)	36,39

1) l. p. 357 c. p. 50, 51. Tabellen Nr. 51 und 53. Tagesmittel aus stündlichen, über den ganzen Tag sich erstreckenden, Einzelmessungen.
2) l. p. 360 c.
3) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung 59. Bd. 1904 p. 539—543, 550, 616, 592.
4) Über Temperaturschwankungen bei Neugeborenen. Berliner Dissertation 1882.

b) Gang der Tageskurve beim Kind

			(R. Demme)[1]	Eröss	
	Minimum	6—8h morgens	(Säugling)	6—7h	37,2
	Ansteigen	8—11 „	+ 0,2 bis 0,4°	—	—
	Fallen	11—12 „	— 0,1 „ 0,2	—	—
(Ansteigen und)	Maximum	12—4 mittags	+ 0,3 „ 0,7	12—1h	37,08
	Fallen	5—7 abends	— 0,1 „ 0,3	6—7h	37,11
	Ansteigen	7—10 „	+ 0,1 „ 0,2	12—1 nachts	37,16

Fallen bis zum Minimum.

Abends findet stärkeres Sinken statt:

a) bei Kindern von 20 Monat—10½ Jahr: um 0,6—1,7° bes. deutlich von 7—9h, andauernd bis 2h nachts (Finlayson)[2])

b) von 6—7h an, 0,8—1,5 in einigen Stunden betragend (Pilz)[3]), der Anstieg in den ersten Vormittagsstunden beträgt 1,2, die Tagesschwankung bis 2° C (Pilz).

Die täglichen (und stündlichen) Schwankungen der Eigenwärme

Außer den aus den Tabellen p. 359 und der vorhergehenden sich ergebenden Schwankungen sowie der in E. A. Schaefer's Physiology I p. 789 u. 799 gegebenen Tabelle der Maxima und Minima sind zu verzeichnen:

nykthemerale Schwankung (Jundell)	
erste Lebenstage	0,09
Ende des 1. Monats	0,25—0,30
„ „ 2. „	0,30—0,37
½ Jahr	0,57
2.—5. Jahr	0,95
Erwachsene (19—22 J.)	0,83

Tagesbreite ausgetragener Kinder (Feis):

1. Tag	1,45	5. Tag	1,06
2. „	1,1	6. „	0,93
3. „	1,06	7. „	0,96
4. „	0,73	8. „	0,8
Stundenschwankung		0,26 (0,18—0,41)	
Maximum derselben		0,72 (0,46 —1,06)	

Benedict und Snell[4]) fanden die normale Schwankung 1,21, jedoch nur 0,71 bei umgekehrter Lebensweise (tags Schlaf, nachts Arbeit).

Als mit dem Bestand des Lebens noch verträgliche Grenzwerte der Körpertemperatur sind beobachtet:

50,0° C (= 122 F) in der Axilla — bei einer jungen (hysterischen?) Frau mit Erschütterung resp. Entzündung des Rückenmarks nach Sturz (Teale)[5])

1) l. p. 358 c.
2) Glasgow medical Journal 1869 February. 18 Fälle.
3) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung N. F. IV 1870 p. 414.
4) Archiv für die gesammte Physiologie 90. Bd. 1902 p. 70. Zahlen verbessert nach p. 72.
5) The Lancet 1875 Vol. I p. 340. Messung in beiden Axillae mit verschiedenen Normalthermometern.

24,6° C im Rectum und in der Axilla bei einem Betrunkenen in der Kälte (Fräntzel)[1].

Verschiedene Einflüsse auf die kindliche Temperatur

a) Beim Säugling sinkt die Rectumtemperatur in der ersten ½ Stunde nach der Nahrungsaufnahme, dann steigt sie in den nächsten 60—90 Minuten (0,2—0,8° höher als vor dem Trinken) und fällt wieder in den folgenden 30—60 Minuten (R. Demme).

b) Schlaf und Wachen (Allix)[2]

Alter	Wachen	Schlaf	Unterschied
0—12 Tage	37,78	37,40	0,38
5—16 Monate	37,75	37,19	0,56
20 Monate—4 Jahre	37,60	37,26	0,34

Demme veranschlagt die Temperaturabnahme im Schlaf auf 0,3—0,9° C, um so höher, je jünger die Kinder; Roger findet bei Säuglingen eine Zunahme von 0,35.

c) Nach mehrstündigem Aufenthalt im Dunkeln 0,1–0,5° niedriger, als unter sonst gleichen Bedingungen im Tageslicht (R. Demme).

Einfluſs von Arbeit, von Körperbewegung und -Haltung, von Hungern auf die Körpertemperatur

Arbeit. 37,65 gegen 36,64 (H. Jäger)[3])
angestrengtes Holzsägen 0,9° Steigerung innerhalb 1 Stunde (Hörmann[4])

Spazierengehen. Spaziergang von 4—6 km und 50—90 Minuten Dauer bewirkte bei 11 Gesunden von 5—26 Jahren niemals eine Steigerung über 38° hinaus (Penzoldt u. Birgelen)[5])

Specht[6]) fand bei 16 gesunden Männern nach 1 stündigem Marsch eine höchste Steigung der Temperatur von 0,5° und diese wieder normal nach ¼ Stunde bei 10, nach ½ Stunde bei 5, ¾ Stunde bei 1.

Bergsteigen. Besteigung des Weißensteins (c. 1280 m) — Liebermeister[7]) u. C. E. E. Hoffmann

	(Achselhöhle) L.	H.
vor dem Aufstieg	36,82°	36,50°
Maximum während des Aufstiegs	37,85	37,95
vor dem Abstieg (ruhig sitzend)	36,60	36,40
Maximum während des Abstiegs	37,60	37,25

1) Charité-Annalen I. Jahrgang (1874) 1876 p. 372.
2) l. p. 113 c. p. 206.
3) l. p. 357 c. p. 532. Soldaten.
4) Zeitschrift für Biologie 36. Bd. 1898 p. 333, 336, 332 — auch Münchener Dissertation 1898.
5) Münchener medicin. Wochenschrift 1899 p. 470.
6) l. p. 234 c. p. 34.
7) l. p. 237 c. p. 83–85.

Dauer d. Aufenthalts bz. d. Beobachtung (Tage)		Körpertemperatur (Rectum)				Puls				Urin		Lufttemperatur C⁰		Bemerkungen
		6h morgens	12h mittags	6h nachmittags	10h nachts	6h morgens	12h mittags	6h nachmittags	10h nachts	Tagesmenge	spezif. Gew.	niedr.	höchste	
20	nördl. gemäß. Zone Nordsee, atlantischer Ozean, Mittelmeer	36,6	36,9	37,1	36,8	55	56	62	56	1563	1021	11,5	13,6	Schiffreise von Hamburg nach Portsaid (9. März — 2. April) 1884
25	Tropenzone Rotes Meer, indischer Ozean	36,9	37,3	37,3	37,1	60	68	72	64	1206	1033	23,9	26,6	Schiffreise v. Portsaid bis z. südl. Wendekr., 98⁰ ö. L. v. Greenw.
23	südl. gemäßigte Zone indischer Ozean, stiller Ozean	36,8	37,1	37,2	37,1	58	66	67	63	1627	1023	15,6	17,9	weitere Schiffreise n. Melbourne, Sidney, Auckland (s. nächste Rubrik) bis 176⁰ w. L.
17	ebenso Australien, Neu-Seeland	36,8	37,5	37,3	36,8	62	69	71	65	1609	1023	9,2	14,7	5 Tage Melbourne 7 „ Sidney 5 „ Auckland
9	Tropenzone stiller Ozean	37,0	37,5	37,5	37,0	62	70	68	65	1178	1032	25,1	26,8	Schiffreise von 176⁰ w. L. v. Greenwich bis Honolulu
37	Tropenzone Honolulu	36,5	37,4	37,5	36,8	62	69	71	66	1100	1029	22,1	31,1	Aufenthalt a. Lande (9. Juli—29. August) starke Märsche
19	nördl. gemäß. Zone stiller Ozean, atlantischer Ozean	36,5	36,8	36,9	36,6	64	66	70	65	1353	1023	14,3	16,3	Schiffsreise von Honolulu—San Francisco (1.—7. Sept.) Schiffsreise von New York nach England (31. Okt.—11. Nov.)
16	ebenso Nord-Amerika	36,6	37,1	37,0	36,5	65	70	71	66	1523	1023	8,6	17,3	7 Tage San Francisco (11.—18. September) 4 Tage New York (25.—28. Okt.)
Erhebungen von E. Below[2])	Kamerun Apia Bogotà	37,5 36,9 37,8	(*vgl. nächste Seite oben*)			72—84 — —				Respiration 16—18 — 24—30		Lungenkapazität 3700 cm³ — 2900 (Akklimatisierte) 2000 (Nichtakklimatisierte		

1) Virchows Archiv 134 Bd. 1893 p. 373—379. — Während der ganzen Zeit vollkommenes Wohlbefinden. Abends kühles Bad.
2) Berliner klinische Wochenschrift 35. Jahrgang 1898 p. 268. — Ergebnisse der tropenhygienischen Fragebogen, Leipzig 1892.

Zuntz, Loewy, Müller, Caspari[1]) fanden im Hochgebirge zumal nach stärkeren Märschen deutliche, selbst febrile Temperatursteigerungen.

(*zu Seite 365*) In den Tropen ist angeblich die mittlere Körpertemperatur 1° F höher; Livingstone[2]) fand nach Messungen unter der Zunge die Eingeborenen Afrikas 2° F = 1,11 C niedriger temperiert, als sich selbst [98 : 100°]. In den Tropen lebende Europäer sind 7—9ʰ morgens um 0,5° C höher temperiert, als in Europa (Glogner)[3]).

Verschiedene Körperhaltung. Im ruhigen Liegen ist die (Achselhöhlen-) Temperatur um einige Zehntel niedriger, als beim Sitzen oder Stehen (Kernig)[4]).

Als Tagesmittel fand Johansson:

bei gewöhnlicher Lebensweise	36,7°
„ Bettruhe	36,49
„ vollständiger Muskelruhe	36,45

Tagesmaximum bei möglichster Ruhe 37,44 gegen 37,9 bei gewöhnlicher Lebensweise (Hörmann)[5]), beim Hungern betrug das Maximum nur 37,5 und fiel um mehr als 2 Stunden später, in die 7. Abendstunde.

Temperatur an verschiedenen Körperstellen und Höhlen (J. Davy)[6])

An einem frisch geschlachteten Hammel wurde gefunden:

unter d. Haut über d. Tarsalknochen	32,22°	Blut der Vena jugularis	40,84°
„ „ „ „ „ Metatarsalknochen	36,11	an der unteren Leberfläche	41,11
„ „ „ am Kniegelenk	38,89	im rechten Herzventrikel	41,11
„ „ „ an der Schenkelbeuge	39,44	„ Leberparenchym	41,39
inmitten des Gehirns	40,00	Blut der Karotis	41,67
im Rectum	40,56	im linken Herzventrikel	41,67

Auge des Kaninchens: vordere Kammer 31,9, Mitte des Glaskörpers 36,1 [Rectum 38,5—38,9] — Michel[7]).

Cl. Bernard[8]) stellt von den Organen des Hunds die Leber mit 40,6—40,9° oben an; es folgen Gehirn, Drüsen, Muskeln, Lungen.

A. Mosso[9]) findet die Gehirntemperatur des Menschen während des Winters im Mittel um 0,418°, im Sommer nur um 0,033° niedriger als die des Rectums, im Schlaf 0,10° höher.

---

1) l. p. 229 c. Tabelle p. 406/407.

2) Missionary travels and researches in South Africa 1857 p. 509; deutsch von Lotze.

3) Virchow's Archiv 119. Bd. 1890 p. 256.

4) Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der Wärmeregulirung beim Menschen. Dorpater Dissertation 1864 p. 41.

5) l. p. 364 c.

6) Philosophical Transactions of the Royal Society for the year 1814 Part I p. 599.

7) Archiv für Ophthalmologie 32. Bd. Abtheilung I 1886 p. 230. Thermo-Element.

8) Leçons sur la chaleur animale 1876, übersetzt von A. Schuster 1876.

9) La temperatura del cervello 1894. — Die Temperatur des Gehirns 1894.

Temperatur einiger (zugänglicher) Körperhöhlen

Uterus	37,77—38,28	(Beaunis)[1] —	vgl. a. u. bei „Menstruation“
Scheide	37,55—38,05	„	
(Mastdarm	37,5 —38)	„	
Mundhöhle	37,19	„ (vgl. p. 358) — Magen s. p. 292.	

Diese Zahlen erscheinen etwas zu hoch.

Äußerer Gehörgang: (Winternitz)[2]

morgens	7^h	36,4	6^h abends	36,6
mittags	12^h	36,5	8^h „	36,5

0,3 niedriger als der Mastdarm (Mendel)[3]
0,1—0,3 „ „ die Achselhöhle (Eitelberg)[4]

E. Sommer[5]) findet (mit dem Herz'schen Palpationsapparat) die linke Seite stets etwas wärmer, Eitelberg Differenzen beiderseits von 0,1—0,3°.

Harnröhre: in der Tiefe von 5 cm 33,9, von 10 cm 34,4, noch tiefer, am Bulbus 36,1 (J. Hunter)[6]); in der normalen Pars prostatica 0,05—0,1° mehr als in der Achselhöhle (Barrucco)[7]).

Konjunktivalsack: Differenz zwischen demselben und der Achselhöhle 0,58 (0,1—1,1) — Dohnberg[8]), 1,32° (Hertel)[9]), zwischen Bindehautsack (35,72°) und Mundhöhle 1,38° (Giese)[10]).

Die verschiedenen Temperaturen innerhalb des Gefäfssystems

Das Blut des rechten Herzens ist (beim Hund) 0,1—0,3° höher temperiert, als das des linken, dagegen ist die Lunge nur in ihrem obersten Teil etwa 0,1—0,2 kälter, im unteren Teil wärmer als das arterielle Blut (H. Körner[11]) und Heidenhain)[12]).

Cl. Bernard[13]) gibt das Leberblut um 0,17, Nierenblut um 0,05 wärmer an, als das der Aorta, das der oberflächlichen Venen im Minimum als um 0,15 kälter.

---

1) l. p. 238 c. p. 1069.
2) Die Hydrotherapie auf physiolog. und klin. Grundlage II. Bd. 1. Abtheilung 1879 p. 17.
3) Virchow's Archiv 62. Bd. 1875 p. 132.
4) Zeitschrift für Ohrenheilkunde XIII. 1884 p. 28.
5) Berliner klinische Wochenschrift 1904 p. 1024.
6) Observations on certain parts of the animal oeconomy; second edition 1792 p. 108.
7) Gazzetta degli ospedali e delle cliniche 1896 Nr. 20.
8) Die Temperatur am Auge unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen. Dorpater Dissertation 1876.
9) Archiv für Ophthalmologie. 49. Bd 1. Abtheilung 1899 p. 125.
10) Archiv für Augenheilkunde 28. Bd. 1894 p. 292.
11) Beiträge zur Temperaturtopographie des Säugethierkörpers. Breslauer Dissertation 1871.
12) Archiv für die gesammte Physiologie IV 1871 p. 558.
13) Leçons de physiologie opératoire (édités par Duval) 1879.

Temperatur des Unterhautbindegewebes

1,25—2,25° geringer, als die der ruhenden Muskeln, deren Temperatur = der unter der Zunge (s. o. p. 358) gesetzt werden kann (Becquerel u. Breschet)[14]).

Täglicher Gang der Temperatur in der geschlossenen Hohlhand

(A. Römer)[2])

Das Thermometer lag in der geschlossenen linken Hohlhand unter dem Daumenballen, die Hand wurde in der Höhe des Herzens gehalten. Nahrungsaufnahme 8^h morgens, $12^1/_2{}^h$ (Mittagessen), 5^h, $8^1/_2{}^h$ (Abendessen). Außentemperatur 13—16° R, meist 15°:

	morgens							mittags					
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Hohlhand	33,3	32,8	32,9	32,5	32,5	33,6	34,2	35,5	34,5	33,5	33,9	33,2	34,2
Rectum	36,45	36,90	37,16	37,24	37,26	37,42	37,37	37,46	37,43	37,42	37,45	37,44	37,46

	abends						nachts				
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
Hohlhand	35,6	36,0	35,9	35,8	35,7	35,7	35,5	35,2	34,7	35,0	35,0
Rectum	37,5	37,39	37,2	37,01	36,96	36,8	36,78	36,73	36,65	36,58	36,41

Abweichungen vom Tagesmittel für Hohlhand (34,5) und Rectum (37,1).

	morgens							mittags					
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Hohlhand	—1,2	—1,7	—1,6	—2,0	—2,0	—0,9	—0,3	+1,0	±0	—1,0	—0,6	—1,3	—0,3
Rectum	—0,65	—0,20	+0,06	+0,14	+0,16	+0,32	+0,27	+0,36	+0,33	+0,32	+0,35	+0,34	+0,36

	abends						nachts				
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
Hohlhand	+1,1	+1,5	+1,4	+1,3	+1,2	+1,2	+1,0	+0,7	+0,2	+0,5	+0,5
Rectum	+0,4	+0,29	+0,1	+0,09	+0,14	—0,3	—0,32	—0,37	—0,45	—0,52	—0,69

Die Temperatur der Hohlhand sinkt:

beim Erheben des Arms

0,9° in 50 Minuten (J. Wolff)[3]) — 8 jähr. Knabe
4,6 „ 35 „ „
0,19 „ 5 „ (Römer)[2]) } nachts 11—1h
0,38 „ 10 „ „

bei Kompression der Venen durch Binde

um 0,25 (G. Zimmermann)[4])
bis zu 2,0 (Liebermeister)[5])
um 2,45 in 30 Minuten (Adae)[6]) }
„ 1,2 „ 35 „ „ } verschiedene Versuche
„ 1,5 „ 40 „ „ }

1) Annales de chimie et de physique [2. série] LIX 1835 p. 129—131. 1 55 j., 2 20 j. Individuen. Messung mit Thermo-Element.
2) Beitrag zur Kenntniss der peripheren Temperatur des gesunden Menschen. Tübinger Dissertation 1881 p. 12, 13, 17.
3) Archiv für Anatomie und Physiologie, physiolog. Abtheilung 1879 p. 161.
4) Archiv für die Pathologie und Therapie I 1851 p. 13.
5) l. p. 237 c. p. 61.
6) Untersuchungen über die Temperatur peripherischer Körpertheile. Tübinger Dissertation 1876.

bei Kompression der Art. brachialis:

um 2,4 in 15 Minuten (Adac)
„ 2,5 „ 40 „ „
„ 2,7 „ 60 „ „

Die Temperatur der Hohlhand steigt:

beim Senken des Arms: um 6,4 in 20 Minuten (Wolff)
„ 8,2 „ 45 „
„ 0,17 „ 5 „ (Römer)
„ 0,38 „ 10 „ „

Couty[1]) fand als Mittel $9^1/_2{}^h$ morgens (an sich selbst)
im Juli 35,4 Schwankungen 34—36,8°
„ Januar 29,5 „ 27—32

Hauttemperatur an verschiedenen Körperstellen

a) nach Kunkel[2]) — 20° C Zimmertemperatur

Stirne	34,1—34,4 (33,8)*	Sternum	34,4
auf dem Jochbogen	34,1 (33,2—33,4)	Pectoralis major	34,7
Wange unter dem Jochbogen	34,4 (33,6)	*Rumpf*	(33,1)*
		Scrobiculus cordis	34,6
Ohrläppchen	28,8	Fossa iliaca dextra	34,4
Handrücken	32,5—33,2	„ „ sinistra	34,6
Vola manus (geschlossen)	34,8—35,1	Kreuzbein (Rücken)	34,2
„ „ (geöffnet)	34,4—34,8	11. Rippe (Rücken)	34,5
Vorderarm	33,7	Gesäß	32,0
„ höher	34,0	Oberschenkel	34,2 (33,1)
Oberarm	34,3	Wade	33,6

unter den Fingernägeln 28° (Mittmann)[3])

* Die ( ) Werte nach einem Gang ins Freie (Temperatur um 0°), bei einer Zimmertemperatur von 10—12° C.

b) nach Boyé[4])

Für 12 Regionen wurde bei unbekleidetem Körper ein Gesamtmittel von 33° gefunden, die Schwankungen zwischen 32 und 34°, bei 15—73 Jahren kein Unterschied des Alters (vgl. u.); im einzelnen:

in den Hypochondrien (über Leber und Magen)	34°	untere Mamillargegend Herzgegend, unt. r. Lungenpartie	33,5°

1) Archives de physiologie normale et pathologique IIe sér. t. VII. 1880 p. 125.
2) Zeitschrift für Biologie 25. Bd. 1889 p. 69 u. 73.
3) Virchow's Archiv 113. Bd. 1890 p. 203, referiert nach Untersuchungen im Kunkel'schen Laboratorium.
4) Ein Beitrag zur Lehre von der normalen Hauttemperatur des Menschen. Leipziger Dissertation 1901 p. 62.

2. u. 3. Interkostalraum	33,1°	Unterschenkel	32,5°
Regio infraclavicularis	32,8	Mitte des Rückens	32,4
Oberschenkel	33,4	usw.	

c) 14 jährige Knaben 27—29 }
2 jähriges Kind 25—28 } (Kunkel)

Beziehung zwischen Haut- und Aufsentemperatur (Oehler)[1]

Außen-temperatur	Achsel-höhle	Stirne	Brust	Bauch	Oberarm	Ober-schenkel	Durchschnitt
17—18	36,7	} 34,5	34,1	34,7	33,6	33,7	34,1
18—19	36,8		34,4	34,8	33,6	33,4	34,1
19—20	36,8		34,3	34,9	33,5	33,1	34,1
20—21	36,7	34,9	34,3	35,3	33,5	33,4	34,2
21—22	36,8	35,0	35,1	34,6	34,5	34,1	34,6
22—23	36,8	} 35,3	35,3	35,5	34,8	34,5	35,1
23—24	37,0		35,5	36,1	35,1	34,7	35,3
24—25	37,2		35,5	36,0	35,6	34,8	35,4
26—27	37,0	35,9	35,9	36,4	35,4	34,7	35,6

Die Haut über Muskeln ist um 1° und mehr wärmer, als die über Knochen und Sehnen. Muskelkontraktion erhöhte die Temperatur der überliegenden Haut um 0,6° (Kunkel)[2].

Im Liegen ist die Temperatur auf Fußrücken und Fußsohle 0,4—1° niedriger, als beim Stehen (Weir Mitchell)[3].

Ziemssen[4]) erhielt bei faradischer Reizung der Vorderarmmuskeln nach vorausgehendem kurzem Sinken der Temperatur (um 0,1—0,5°) ein Ansteigen von 1,25, einmal bis zu 4,4°.

Temperatur auf der Kleidung (Kunkel)[2]:

bei 17,5° C Zimmertemperatur

auf dem Rock	22,3
„ der Weste	24,2
„ dem Leinenhemd	28,2
„ der Haut	31,2

bei 19,5° C Zimmertemperatur

Kammgarnrock	25,3
Leinenhemd	27,8
Wollenhemd	28,9
freie Hautfläche	31,4

Bei 45 Kindern fand Schaeffer[5]) zwischen Hemdchen und Haut am Thorax, Abdomen und Rücken 36,1 (35,6—37,2), bei Knaben „½° höher".

Temperatur im Schuh (Rubner)[6])

zwischen Leder und Wollstrumpf am Ballen	24,1
„ Hohlfuß	24,4
an der Ferse	25,2
„ Fuß und Boden (im Sommer)	19,9

1) Deutsches Archiv für klinische Medicin, 80. Bd. 1904 p. 255, auch Tübinger Dissertation, Naumburg 1904: Über die Hauttemperatur des gesunden Menschen p. 11.
2) Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg Jahrgang 1886 p. 79. Untersucht wurde mit einem Neusilber-Eisen-Thermoelement.
3) Medical News 1894, January 6.
4) Die Elektricität in der Medicin 4. Aufl. 1872 p. 88.
5) l. p. 27 c. p. 301.
6) Archiv für Hygiene 31.Bd. 1897 p. 231; l. p. 9 c. p. 113.

Wegen der weiteren Details, namentlich auch wegen Wärmedurchgang und -leitung der Kleidungsstoffe s. u. a. Rubner's Handbuch (l. p. 9 c.) p. 82—120.

Normale Wärmeproduktion für 24 Stunden

bei einem 82 kg schweren Mann berechnet (nach Dulong's und Scharling's Versuchen):

2732,472 (Kilo-)Kalorien Helmholtz)[1])

(pro 1 Stunde 113,852 „ „ , pro Stunde und kg 1,39 Kalorien);

ferner nach Rubner[2]):

				pro 1 kg
Erwachsener	2843	(vgl. p. 374) bei 67 kg Gewicht,	mittl. Arbeit	42,2
„	3361		schwere „	—
„	2303		ruhend	—
Greise	2152			—
$2^1/_2$ j. Kind	966			81,5
Säugling	368			91,3

Variation der stündlichen Kalorienzahl

a) nach Marcet und Floris[3]) — Marcet'sches Kalorimeter

	Max.	Min.	Differenz
Person I	zw. 122,124	80,639	33,9 %
„ II	106,839	80,985	24,2 „
„ III	137,078	111,754	18,5 „

b) nach Atwater und Benedict[4])

6 Schlafstunden:	68,4 pro Stunde	
maximale Produktion von 1—7 h mittags	117,4 „ „	{ 1 h 30 Hauptmahlzeit, 6 h 30 Abendessen
24 stünd. Durchschnitt	99,1 „ „	

Für einen kräftigen Mann rechnet Masje[5]) pro Sekunde und cm^2 0,001 (Gramm-) Kalorien, was für 20000 cm^2 Oberfläche in 24 Stunden nur 1728 Kilo-Kalorien ergeben würde.

24 stündige Energiemengen für verschiedene Lebensalter

(Camerer)[6])

Die Oberflächenberechnung geschah nach der Vierordt-Meeh'schen Formel (s. p. 53). Bei der Auswertung der Wärmebildung werden für je 100 g Eiweiß oder Kohlenhydrat 410 (große) Wärmeeinheiten, für 100 g Fett 930, bei Milchnahrung für Kasein 440, für Butterfett 920, für Milchzucker 390 angenommen.

1) Encyclopädisches Wörterbuch der medicin. Wissenschaften 35. Bd. p. 555.
2) Zeitschrift für Biologie 21. Bd. 1885 p. 250, 398, unter Abzug von 251 Kalorien für unverdaute Nahrung (8,11 %).
3) Proceedings of the royal Society of London. Vol. LXIII 1898 p. 242.
4) Bulletin 69 of office of experimental stations. Washington 1899. Ref. [Zuntz] Fortschritte der Medicin 1900 p. 36.
5) Virchow's Archiv 107. Bd. 1887 p. 296, auch Züricher Dissertation (Berlin) 1887: Untersuchungen über die Wärmestrahlung des menschlichen Körpers. Untersucht wurde mit einem Thermoskop nach dem Prinzip des Langley'schen Bolometers.
6) l. p. 53 c. p. 108, 101.

a) im ersten Lebensjahr

(vgl. hierzu Tabelle nach König bei „Stoffwechsel“)

	Muttermilch								Kuhmilch		Kost gem.
Alter	3. Tag	7.	14. T.	4. Woche	7.	10.	14.	20. W.	40.	52. W.	59. W.
Gewicht (kg)	2,8	2,9	3,0	3,4	4,2	4,8	5,3	6,3	8,6	10,0	10,3
Oberfläche (dm²)	23,75	24,32	24,89	27,05	31,14	34,05	36,36	40,79	50,21	55,55	56,67
Kalorien	190	220	254	322	442	470	483	520	836	1004	790
„ pro 1 m²	800	900	1020	1190	1420	1380	1330	1270	1660	1810	1390

b) vom 2.—24. Lebensjahr

(vgl. hierzu Tabelle nach Camerer bei „Stoffwechsel“)

	Mädchen						Knaben				
Alter	2.—4.	5.—7.	8.—10.	11.—14.	15.—18.	21.—24	5. u. 6.	7.—10.	11.—14.	15. u. 16.	17. u. 1[illegible]
Gewicht	12,7	16,6	22,3	31,9	41,0	44,5	18,0	24,0	34,0	52,8	59,4
Oberfläche (dm²)	65,11	77,83	95,07	124	146,50	154,77	82,11	102,50	129,30	172	187,70
Kalorien	957	1140	1320	1650	1360	1780	1380	1480	1610	2100	2240
„ pro 1 m²	1470	1460	1390	1330	930	1150	1680	1440	1250	1220	1200

Abstammung der erzeugten Wärme von den einzelnen Nährstoffen (Camerer)[1]

(vgl. p. 373 Tabelle nach Finkler u. Lichtenfelt)

Alter	Tagesmenge (g) der organischen Substanzen	von 100 g verzehrter Substanz sind			von 100 erzeugt. Wärmeeinheiten stammen von		
		Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat
Ende des 1. Monats	56,4	21,1	28,9	50,0	11	50	39
2. „	70,5	19,1	28,7	52,2	11	50	39
3. „	82,1	17,5	27,5	55,0	10	47	43
4. „	88,8	17,4	27,5	55,1	11	43	46
5. „	89,2	15,1	28,3	56,6	9	49	42
6. „	103,6	15,1	28,3	56,6	10	48	42
2 Jahre	186,0	25,3	23,1	51,6	21	37	42
3½ „	211,0	21,6	17,7	60,7	18	33	49
6 „	257,3	20,7	11,0	68,3	18	22	60
7 „	295,3	22,4	11,2	66,4	21	23	56
8 „	280,5	19,4	11,8	68,8	17	23	60
10 „	321,5	18,3	11,1	70,6	16	22	62
12½ „	375,7	19,7	8,3	72,0	18	17	65
14 „	399,0	20,3	9,0	70,7	18	18	64
Mann bei leichter Arbeit	671	18,4	7,9	73,7	16,7	16,3	66,9

1) Deutsche medicin. Wochenschrift, 16. Jahrgang 1890 p. 453 u. a. a. O. O. Bis 6. Monat Säuglinge bei Muttermilch, bei den älteren Kindern gemischte Kost.

Nährstoffverbrauch geordnet nach dem Anteil der Kohlenhydrate an den Gesamt(Roh-)Kalorien

(Finkler u. Lichtenfelt)[1]) (vgl. die Tabelle p. 372)

Es stammen aus Kohlenhydraten	Untersucher	Stand der Untersuchten	in der Nahrung (g) Protein	Fett	Kohlenhydrate	Kalorienwert der Nahrung	% Anteil an den Kalorien für Protein	Fett	Kohlenhydrate
I 70—80 %	Scheube, Voit, v. Rechenberg, Boehm, Meinert, Kellner-Mori, Lichtenfelt, Smith	Japan. Studenten u. Krankenwärter, Mönch, Handweber, arme Familie, ländliche Arbeiter, japan. Offizierschüler, Arbeiter-Menage, Irländer	90	22	592	3002	15	7	78
			Japaner 90	13,6	511	2610	17	5	78
			Deutsche 81	28	535	2800	14	9,3	76,7
			Irländer 130	25	1330	6182	10	3,9	86,1
II 65—70	Meinert, Ranke, Lichtenfelt, Playfair	Tischler, Vegetarier, Arbeiter-Menage, engl. Schneider und Weber, deutscher Infanterist, Übungsplatz	106	58	531	3180	15,7	17,5	66,8
			Deutsche 92	65	514	3116	14,2	19,8	66
			Engländer 141	41	573	3359	20,1	11,7	68,2
III 60—65	Voit, Forster, Lichtenfelt, Playfair, Ranke	3 Mechaniker, Tischlergeselle, deutsch. Kavallerist, Schmied, Arbeiter-Menage, Arbeiter auf Landgut	145	83	624	3920	18,1	19,9	62,0
IV 50—60 mit 3 Untergruppen nach der Menge der Kohlenhydrate	Lichtenfelt, Forster, Hult u. Landergreen (s. u.), J. v. Liebig (s. u.), Steinheil	Unteroffizier-Menage, Arbeiter, Schweden, Brauknecht, Bergmann, Italiener, Holzarbeiter	145	130	614	4325	16,9	25,9	57,2
			a) 127	84	459	3244	18,9	24,5	56,6
			b) 170	101	643	4357	18,8	21,9	59,3
			c) 128	295	784	5733	10,3	35,2	54,4
V unter 50	Beneke, Forster Ranke	Beamte, Ärzte (s. o.)	105	97	252	2346	20,8	34,8	44,4
VI c. 40	Atwater u. Bryant	Harvard Junioren, Ruderer	135	152	416	3756	17,3	38,4	44,3
	"	Middletown Conn., Fußballspieler	181	292	557	5927	14,7	46,8	35,8
	Lichtenfelt (s. o.)	Junioren	120	186	442	4111 =	576	1767	1768
	"	Senioren	133	172	427	3980 =	638	1634	1708

1) Beilageheft zum XXI. Jahrgang 1902 des Centralblattes für allgemeine Gesundheitspflege [Das Eiweiß in Hygiene und Wirthschaft der Ernährung] p. 71—77.

Relative Wärmeabgabe an verschiedenen Körperstellen bei 2—12jährigen Kindern (Arnheim)[1])

Jahre	Temperatur (Achselhöhle)	Epigastrium: 1. Ausschlag[1]) der Magnetnadel	Epigastrium: Ablenkung nach 1 Minute	Regio interscapularis: 1. Ausschlag	Regio interscapularis: nach 1 Minute
2—6	36,5—37,4°	19,7	28,2	17,5	27,5
8—12	37 —37,4°	19,5	28,1	16	25

Berechnete Wärmeproduktion im Wachen und im Schlaf (Hirn)[2])

	Ruhetag: Ruhe (16 Stunden)	Ruhetag: Schlaf (8 Stunden)	Arbeitstag: Ruhe (8 Stunden)	Arbeitstag: Bewegung (8 Stunden)	Arbeitstag: Schlaf (8 Stunden)
	2470,4 (154,4 × 16)	320 (40 × 8)	1235,2 (154,4 × 8)	2169,6 (271,2 × 18)	320 (40 × 8)
Summa:	2790,4		3724,8		

Verteilung der Wärmeabgabe

a) nach K. Vierordt[3])

Absolut in Kalorien				Pro 100 Kalorien	
Haut	2186,5	1822,5	Strahlung	73,0	Haut 87,5[4])
		364	Wasserverdunstung[5])	14,5	
Atmung	266,5	182	Wasserverdunstung[5])	7,2	Atmung 10,7
		84,5	Erwärmung der Atemluft[6])	3,5	
		47,5	Erwärmung von Urin und Kot	1,8	
		2500,5		100	

b) nach Rubner[6])

	absolut in 24 Stunden	% der Gesamtwärme
Atmung	35	1,29
Arbeit	51	1,88
Erwärmung der Kost	42	1,55
Wasserverdunstung	558	20,66
Leitung	833	30,85
Strahlung	1181	43,74
	Summe 2700	

Die bei gewöhnlicher Inspiration und mittlerer Temperatur von der Nasenschleimhaut abgegebene Wärmemenge veranschlagt E. Bloch[7]) zu 6,29 Gramm-Kalorien.

1) l. p. 312 c. p. 383. 1° des Galvanometers entsprach $^1/_{30}$° C.

2) Berechnung nach Tabelle auf p. 265.

3) l. p. 271 Anm. 4 c. p. 282.

4) J. Rosenthal (Hermann's Handbuch der Physiologie IV, 2 p. 337) rechnet 85 %.

5) s. p. 310 u. 274.

6) l. p. 9 c. p. 80.

7) s. p. 265.

Wärmeverlust in verschiedener Jahreszeit (K. E. Ranke)[1]

ahreszeit	Wasseraufnahme (g) als solches eingeführt	Wasseraufnahme (g) im Körper gebildet	Wasserabgabe (g) durch Verdunstung von Haut u. Lunge	Wasserabgabe (g) durch Harn und Kot	% Wärmeabgabe durch Verdunstung von Haut u. Lunge	% Wärmeabgabe durch Harn und Kot	Wärmeverlust (Kalorien) Wasserdunstung	Wärmeverlust (Kalorien) Strahlung und Leitung
Winter	3064,5	427,7	1678,6	1813,6	48,1	51,9	952,9	2277,7
Sommer	3589,6	438,0	2512,5	1515,1	62,4	37,1	1457,3	1843,7
					im Sommer : 35 %		mehr	19 % weniger
					Nahrungsbedarf netto für 70 kg Körpergewicht		Gesamtwärmeverlust (s. vorhin)	
Winter					3140 Kal.		3230,6 Kal.	
Sommer					3196 „		3310 „	

Spezifische Wärme einiger Körperbestandteile (J. Rosenthal)[2]

		Bordier[3]) I	Bordier[3]) II
kompakter Knochen	0,3		
spongiöser „	0,71		
Fettgewebe	0,712		
quergestreifter Muskel	0,825		
venöses Blut	0,892	—	0,893
defibriniertes „	0,927	0,920	—
arterielles „	1,031	0,933	0,906
Serum		0,932	—

Als Mittel für den Gesamtkörper kann 0,83 (Grenzen etwa 0,67—1,0) angenommen werden (Liebermeister)[4].

Verbrennungswärme (Wärmewert) verschiedener Stoffe

	für 1 g Substanz Kilo-Kalorien	Untersucher
Wasserstoff	34,462	Favre u. Silbermann[5])
Kohlenstoff	8,08	„
Kohlenoxydgas	2,403	„
Grubengas	13,063	„
Äthylalkohol	7,148	„
Amylalkohol	8,959	„
Wachs	10,496	„
Essigsäure	3,505	„
Buttersäure	5,647	„
Stearinsäure	9,717	„
Terpentinöl	10,852	„
Phenol (Karbolsäure)	7,842	„

1) Zeitschrift für Biologie 40. Bd. 1900 p. 298.
2) Archiv für Anatomie und Physiologie, physiologische Abtheilung 1878 p. 215.
3) Journal de physiologie et pathologie générales. I—II 1900 p. 381.
4) l. p. 237 c. p. 147. — Crawford (Experiments and observations on animal heat 2. Edit. 1788. Deutsch von Crell 1789) nahm rund 0,8 an.
5) Annales de chimie et de physique 3. Série XXXIV 1852 p. 357, auch t. XXXVI 1852 und XXXVII 1853.

	für 1 g Substanz Kilo-Kalorien	Untersucher
Glykolsäure	2,211	L. Hermann[1]
Fleischmilchsäure	3,5	"
gewöhnliche Milchsäure	3,413	"
Palmitin	8,883	"
Stearin	9,036	"
Olein	8,958	"
Harnstoff	2,518	Rubner[2]
	2,206	Frankland[3]
Harnsäure	2,615	"
Glykokoll	2,887	Hermann
Hippursäure	5,383	Frankland
Sarkosin	4,487	Hermann
Leucin	6,141	"
Kreatin	4,118	"
Eiweiß (bei 100° getrocknet)*	4,998	Frankland
Rindsmuskel (mit Äther entfettet)	5,103	"

* Für Proteinstoffe, von denen c. $^1/_3$ des eingeführten Gewichts als Harnstoff wieder den Körper verlassen, wären als wirklicher Effekt statt 5,711 (s. u.) nur 4,834 Kalorien zu rechnen, bzw. für 1 g Stickstoff 30,212 Kal.

Verbrennungswärme einiger Nahrungsmittel (vgl. p. 371)

	Frankland[3] im natürlichen Zustand	ge-trocknet
Käse (Chester)	4,647	6,114
Kartoffel	1,013	3,752
Äpfel	0,660	3,669
Hafermehl	4,004	
feines Weizenmehl	3,941	
Erbsenmehl	3,936	
Reis	3,813	
Arrowroot	3,912	
Brotkrume	2,231	3,984
Brotkruste	4,458	
Schinken	1,980	4,343
Makrele	1,789	6,063
Weißfisch	0,904	4,520
hartgesottenes Ei	3,423	6,460
Gelatine	—	4,520
Milch	0,662	5,093
Mohrrüben	0,527	3,767
Kohl	0,434	3,776
Kakao	6,873	
Butter	7,264	
Lebertran	9,107	
Rohrzucker	3,348	
käufl. Traubenzucker	3,277	
Bier (Ale)	0,775	3,776
" (Stout)	1,076	6,348

Stohmann u. Langbein[4] Rubner[2]		
Rindfleisch	5,6409	
Kalbfleisch	5,6626	
Fleisch (trocken u. fettfrei)	5,4345	(R.)
Hämoglobin	5,8851	
"	5,949	(R.)
Pepton	5,2988	
Eieralbumin	5,7352	
Eidotter	5,8409	
Milchkasein	5,867	
Proteinstoff überhaupt	5,7111	
verschiedene Tierfette	9,4845	
Rohrzucker	3,9552	

Rohrzucker: 4,27 / 4,06 (Berthelot)[5] 4,001 (Rubner)

1) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft I. Jahrgang 1868 p. 18 u. 84. — Chemisches Centralblatt für 1869 p. 529 u. 545. Die aus der Konstitution der Verbindung berechneten Zahlen bedeuten die intramolekuläre Verbrennungswärme.
2) Zeitschrift für Biologie XXI. Bd. 1885 p. 250, XXII 1886 p. 40, XXX 1894 p. 73.
3) Proceedings of the Royal Institution of Great Britain 1866, June. — Philosophical Magazine XXXII 1866 p. 182.
4) Journal für praktische Chemie 152. Bd. (N. F. 44. Bd.) 1891 p. 345, 150. Bd. (N. F. 42) 1890 p. 363, 153. Bd. (N. F. 45. Bd.) 1892 p. 305.
5) Journal de l'anatomie et de la physiologie II 1865 p. 652.

Alter und Gewicht der Untersuchten		Autor	Leber		Herz		Muskeln		Knochen		Haut		Gehirn	
Jahre	kg		Wasser	Fett	Wasser	Fett	Wasser	Fett	Wasser	Fett	Wasser	Fett	Wasser*)	Fett
33 ♂	69,95	E. Bischoff[1])	68,25		79,21		75,67				72,03		74,84 (mit Rückenmark)	
											Fettgewebe 29,92 (B)[1])		Nervenstämme 58,34 (B)[1])	
alt	—	M. Perls[2])	77,0*	3,0*	79,7 (2 Fälle)	1,99								
	—	"	77,04	3,84										
27 ♂	sehr robust	R. v. Hoeßlin[3])	75,8	2,5	80,25 (l. Ventrikel)	1,7	Psoas 76,78	0,92					*) s. a. u. bei „Nervenphysiologie"	
		E. Salkowski[4])			79,8		Pectoralis major 76,67	—						
		Krehl[5])			79,5			Mann / Weib						
♂ 59 u. 30	—				(80,3—78,6)		Wasser dto.	72,5 / 74,4 (v. Bibra)						
♀ 35 u. 24	—						Wasser Biceps	74,8 / 77,2 (Pagliani[6])						
56 Tage	4,15	Ohlmüller[7])	73,04	7,15	79,96	1,08	71,68	5,07	62,26	3,95	31,91	56,79	86,63	2,75
Neugeborener ♀	2,97	E. Bischoff	80,55		83,35		81,78		32,33		67,18		89,40	
													Rückenmark 81,78	
4 J. ♀		Brubacher[8])	76,42 (mit Eingeweiden)	2,52			77,24	1,81		♂ (36. Schwangerschaftswoche)	62,6	25,05		

Alter und Gewicht der Untersuchten		Autor	Lunge		Nieren		Milz		Darm		Augen	Hoden
Jahre	kg		Wasser	Fett	Wasser	Fett	Wasser	Fett	Wasser	Fett	Wasser	Wasser
33 ♂	69,95	E. Bischoff[1])	78,96		82,68		75,77		74,54		87,00	85,85
"	"	"							Prostata 82,01		Pankreas 82,61	Schilddrüse 75,57
27 ♂	sehr robust	R. v. Hoeßlin[3])	84,25	0,93								
56 Tage	4,15	Ohlmüller[7])	79,36		80,98		77,68		75,50	9,06	89,0 (Augen)	83,89 (Hoden)
Neugeborener ♀	2,97	E. Bischoff			85,70		78,45		83,15 (mit Magen)		Pankreas 81,99; Schilddrüse 81,63	Thymus 82,23
											Nebennieren 82,25	

1) l. p. 34 c. p. 115 u. 116. 2) Lehrbuch der allgemeinen Pathologie 1. Theil 1877 p. 172 und 173. 3) Deutsches Archiv für klinische Medicin 33. Bd. 1883 p. 606 u. 607. Tod durch Sturz. 4) Archiv für die gesammte Physiologie VI Bd. 1872 p. 214. 5) Deutsches Archiv für klinische Medicin 51. Bd. 1893 p. 423. 6) Untersuchungen zur Naturlehre der Menschen und der Thiere XII Bd. 1881 p. 94. 7) Zeitschrift für Biologie 18. Bd. 1882 p. 90, auch Münchener Dissertation 1882: Über die Abnahme der einzelnen Organe bei an Atrophie gestorbenen Kindern. 8) ibid. 27. Bd. 1890 p. 525.

Gesamtstoffwechsel

Zusammensetzung des menschlichen Körpers (Moleschott)[1])

Wasser	67,6 %
Eiweißkörper	15,2 „
Abkömmlinge derselben	4,9 „
Fett	2,5 „
Extraktivstoffe	0,6 „
Salze	9,2 „

Wassergehalt des menschlichen Körpers

Erwachsener (33 j. Mann)	58,5 %	(E. Bischoff)[2])	Mittel: 64,1 %
„	65,7 „	(Volkmann)[3])	
„	67,6 „	(Moleschott)[1])	
Neugeborener	74,4 „	(Fehling)[4])	Mittel: 70,9 %
„ Mädchen	66,4 „	(E. Bischoff)[2])	
„ (3 Knaben 3 Mädchen)	71,8 „	(Camerer jr.)[5])	

Wassergehalt und Elementar-Analyse der Körperorgane

(A. W. Volkmann)[3]) — 61,8 kg schwerer Mann

	% Wassergehalt		% Kohlenstoff	% Wasserstoff	% Stickstoff	% Sauerstoff	% Aschenbestandteile
	nach Gorup-Besanez[6])	nach Volkmann					
Fettgewebe	29,9	15	64,78	10,10	0,45	9,67	—
Skelett	48,6	50 (?)	18,06	2,74	2,30	4,78	22,11
Leber	69,3	69,60	15,88	2,25	3,09	7,79	1,38
Haut	72	70	14,6	2,12	3,64	8,93	0,70
Milz	75,8	76,59	12,13	1,78	3,01	4,99	1,50
Muskeln	75,7	77	11,73	1,71	3,04	5,47	1,05
Hirn[7])	75	77,9	12,62	1,93	1,37	4,41	1,41
Verdauungskanal	—	77,98	11,70	1,54	2,87	4,88	1,07
Pankreas	—	78	11,13	1,92	2,11	5,79	1,05
Blut der großen Gefäße	79,1	79	11,53	1,34	2,99	4,28	0,85
Lungen	—	79,14	10,70	1,46	2,52	5,01	1,16
Herz	—	79,3	10,96	1,6	2,5	4,58	1,06
Nieren	82,7	83,45	8,73	1,29	1,93	3,8	0,8
Rest des Körpers	—	76,35	12,13	1,74	3,01	5,73	1,03
Mittel:		65,7	18,15	2,7	2,6	6,5	4.7
	(absolut:	40694	11357	1694	1626	3682	2716 g)

(*vgl. p. 382*)

---

1) Physiologie der Nahrungsmittel, 2. Aufl. 1859 p. 224.
2) l. p. 34 c. — Foetus 97,54 % Wassergehalt.
3) Berichte über die Verhandlungen der K. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Math.-physische Classe XXVI 1874 p. 202.
4) l. p. 187 c.
5) Zeitschrift für Biologie 43. Bd. 1903 p. 3. Mittel aus 6 Kindern, je einem fetten, mittelfetten und mageren männlichen und weiblichen Individuum.
6) Lehrbuch der physiologischen Chemie 3. Auflage 1874 p. 69.
7) s. p. 377 und unten bei „Nervenphysiologie".

(*Gorup-Besanez*)		
Zahnschmelz	2 %	
Zahnbein	10 „	, phosphors. Kalk 59,90 %, organische Substanz 28,93 % kohlensaur. Kalk 12,93 „ , phosphors. Magnesium 1,08 „ Wasser 4,29 „ (Conr. Cohn)[1]
Kopf- u. Barthaare	12,98 „	(Moleschott)[2]
Nägel	13,74 „	„
elastisches Gewebe	49,6 „	Der Wassergehalt verhält sich im Winter und Sommer bei Kopfhaar 100 : 134, Barthaar 100 : 123, Nägel 100 : 128 (Moleschott).
Knorpel	55 „	
Rückenmark	69,7 „	
Thymus	77 „	
Bindegewebe	79,6 „	
Glaskörper	98,7 „	

(*hierher Tabelle p. 377*)

Aschengehalt der Organe und Gewebe

a) nach Volkmann[3] — 62,5 kg schwerer Mann

	Absoluter Aschengehalt	% Aschengehalt	Von 100 Teilen Asche sind im:
Skelett	2247,3 g	22,11	83,1
Milz	2,8	1,50	0,1
Hirn	19,8	1,41	0,7
Leber	22,6	1,38	0,8
Lunge	13,7	1,16	0,5
Darmkanal	17,8	1,07	0,6
Herz	3,4	1,06	0,1
Muskeln	281,7	1,05	10,4
Pankreas	1,0	1,05	—
Blut	20,4	0,85	0,7
Nieren	2,4	0,80	—
Haut	26,9	0,70	1,0
Fettgewebe	—	—	—
Rest	55,7	1,03	2,0
	2715,5 g =	4,70 %	100

b) nach anderen Beobachtern[4]

	in %	Untersucher
Zahnschmelz	96,41	v. Bibra[5]
Zahnbein	71,99	„
Knochen	65,44	Zalesky[6]
Knorpel	3,402	Fromherz[7]
Muskeln	1,54	Mittel aus verschiedenen Analysen
elastisches Gewebe	1,18	M. S. Schultze[8]
Leber	1,103	Oidtmann
Pankreas (alte Frau)	0,950	„
Hornhaut	0,950	His[9]

(*Fortsetzung nächste Seite.*)

1) Über den Einfluss der Caries auf die chemische Zusammensetzung des Zahnbeins. Berner Dissertation Berlin 1889 p. 30.

2) l. p. 145 c. p. 179 u. 184; auch Archivio per le scienze mediche Vol. III.

3) l. p. 378 c. p. 243 u. 246.

4) Tabelle nach Beaunis, l. p. 238 c.

5) Chemische Untersuchungen über die Knochen und Zähne des Menschen und der Wirbelthiere 1844.

6) Medicinisch-chemische Untersuchungen aus dem Laboratorium für angewandte Chemie in Tübingen herausgegeben von F. Hoppe-Seyler 1. Heft (1866) p. 19.

7) Lehrbuch der medizinischen Chemie II. Bd. 1836 p. 237.

8) Annalen der Chemie und Pharmacie 71. Bd. 1849 p. 277.

9) Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie der Cornea. Basler Dissertation 1856 p. 54.

	in %	Untersucher
Glaskörper	0,880	Lohmeyer[1])
Linse	0,820	Laptschinsky[2])
Blutkörperchen	0,725	C. Schmidt[3])
Niere (14 tägiges Kind)	0,700	Oidtmann
Hirn	0,512	Geoghegan[4])
Milz, Mann	0,49—0,74	Oidtmann
„ Frau	0,95	Oidtmann
blonde Haare	0,474	E. Baudrimont[5])
Pankreas (14 tägiges Kind)	0,370	Oidtmann
schwarze Haare	0,258	Baudrimont[5])
Niere (alte Frau)	0,099	Oidtmann

Den Aschengehalt trockner, fettreicher Knochen des Kinds fand v. Bibra[6]):

6 monatl.	Fötus	59,5 %	5 jähriges Kind 67,8 %
2 „	Kind	65,3 „	

% Gehalt der Organe an Schwefel, Kieselsäure, Kalk (für Trockensubstanz)
% Gehalt an Oxalsäure (für frische Substanz)

Autor		Schwefel H. Schulz[7])	Kieselsäure H. Schulz[9])	Kalk Stoeltzner[10]) 9 W.	Kalk Stoeltzner[10]) $2^1/_2$ J.	Oxalsäure Cipollina[11])
	Leber	0,9643		0,059	0,046	0,00079
	Milz	0,7797		0,074	—	0,00166
	Nieren			—	0,047	0,00152
	Lunge			0,070	0,089	0,00091
	Gehirn	0,572		Großhirn 0,087	0,053	0,00059
				Kleinhirn 0,070	—	
	Muskeln	(0,8608)	0,0531			0,00065
	„	1,1028[8])				
	„ frisch	(= 0,25 % der feuchten Substanz)				
	Herz	0,7916		0,084	0,106	Gesamtkörper 0,212 g
	Aorta	0,6264				
	Haut		0,1484			
	Sehnen		0,3385			
	Faszie		0,2462			
	Glaskörper		0,1593			
	Testikel	0,6122				
	Magen	0,8812				
	Jejunum	1,0321				
	Blase	0,9803				
Kall[12])	Haare (Kopf)		0,098 bis 0,233			
„	„ Neugeb.		0,093			
„	Haare (Bart)		0,235			
Kunkel[13])	Haare (frische Substanz)		0,1			
Lüning	Pankreas	s. p. 293				

1) Zeitschrift für rationelle Medicin N. F. V 1854 p. 56.
2) Archiv für die gesammte Physiologie XIII 1876 p. 631.
3) l. p. 193 c.
4) Zeitschrift für physiologische Chemie III 1879 p. 332.
5) Journal de Pharmacie XXXV 1859 p. 26. In den Menschenhaaren fand Baudrimont 0,021, van Laer (Annalen der Chemie und Pharmacie XLX 1843 p. 147) 0,154 % Eisen.
6) l. p. 379 c.
7) Archiv für die gesammte Physiologie 54. Bd. 1893 p. 565.

[*Anmerkungen 8—13 siehe nächste Seite.*]

Eiweifsgehalt des Körpers

20,1 % Erwachsener (Moleschott), für Eiweißkörper und deren Abkömmlinge (s. p. 378)

14 (11,8—17,8) % Neugeborener (Fehling)[1].

Berechneter Gehalt der Organe an Eiweifs, leimgebendem Gewebe und Fett (C. Voit)[2] — 68,65 kg Reingewicht

Glykogengehalt der Organe (A. Cramer)[3]

	Bei 100° trocken	Eiweiß	leimgebendes Gewebe	Fett*)	Glykogen %
Skelett	8637,6	—	2202,6	2617,2	—
Muskeln	7074,9	4837,5	573,2	636,8	1,45
Zunge, Schlundkopf	42,7	32,1	3,8		—
Gaumensegel, Speiseröhre					—
Darmkanal	395,7	297,3	35,2	. . .	0,45
Speicheldrüsen	23,3				
Leber	500,6	. .	. .	. . .	1,38
Pankreas	15,6				Spuren
Milz	31,8				(ohne
Schilddrüse	11,2	347,1	98,9		Schilddrüse)
Niere, Nebenniere	52,9	. .	. .	. . 73,2	
Harnblase, Harnleiter / Penis, Prostata, Hoden / Samenblasen	63,2				
Kehlkopf, Luftröhre	15,3	—	15,3		
Lungen	99,9	—	99,9	. . .	0,14
Herz	69,1	51,9	6,2	. . .	0,124
Gefäße	94,5	—	94,5		
Hirn, Rückenmark, Nerven	465,0	186,5	0,2	226,9	0,013
Auge	0,2	—	—	—	(Hirn)
Tränendrüse	0,2	0,2	—	—	
Ohr und Nasenknorpel	12,4	—	12,4	—	
Fett	8809,4	—	—	8809,4 [5]	
Haut	1356,5	48,8	1037,7	—	0,058
Blut	581,1	559,1	—	—	
	28353,1	6360,5 = $22\frac{1}{4}$ %	= 4179,9 14,8 %	12363,5 = 44 %[6]	6,15 g pro 1 kg

Der Gehalt an Pentosen wird berechnet für die wichtigsten Organe zu 10,58 g (Grund)[4])

*) Den Fettgehalt des Foetus gibt Fehling[1]) an:

4. Monat	½ %	8. Monat	$2\frac{1}{3}$ %
6. „	$1\frac{1}{3}$ „	10. „	7 „

Neugeborener c. 9 % (296 g) — nach Bouchaud[7]) 590 g = 18 %

8) ibid. 56. Bd. 1894 p. 206. 9) ibid. 84. Bd. 1901 p. 93. 10) Jahrbuch f. Kinderheilkunde und physische Erziehung 50. Bd. 1899 p. 275—277. 11) Berliner klinische Wochenschrift 1901 p. 545. 12) Die Kieselsäure im tierischen und menschlichen Organismus. Würzburger Dissertation 1898 p. 18. 13) Physikalisch-medicinische Gesellschaft in Würzburg, 17. Nov. 1898. — Berliner klinische Wochenschrift 1899 p. 311. Braune Haare scheinen besonders reich an Kieselsäure zu sein.

1) l. p. 187 c. — 3 Analysen.

2) Von Voit (Hermann's Handbuch der Physiologie VI, 1 p. 388 und 404) berechnet nach den Trockenbestimmungen von E. Bischoff, l. p. 34 c. p. 115 — vgl. p. 34, 35, 41—43, 377.

3) l. p. 307 c. Mittel aus 3 Analysen Neugeborener.

4) Zeitschrift für physiologische Chemie XXXV. Bd. 1902 p. 131, auch Heidelberger Dissertation Strassburg 1903: Über den Gehalt des Organismus an gebundenen Pentosen. — Die Berechnung nach Analysen beim Rind.

5) = 12570 abzüglich 29,92 % Wasser.

6) 18 % des ganzen Körpers (s. p. 44 u. 42). — Voit, l. c. p. 405. — Volkmann rechnet für das abpräparierbare Fett 15 % Wasser und 2,5 % Membranen — l. c. p. 236. 7) l. p. 305 c. p. 115.

% Fett- und Lecithingehalt, Stickstoffgehalt des Herzens und der Gefäfse (Trockensubstanz)

Herz	Erwachsene	Kinder
A. Böttcher[1])	7,24—12,91	8,89 u. 10
Krylow[2])	11,14—13,26	9,24 u. 14,6
Hermann Weber[3])	17,2 (r. Ventrikel)	15,5 (r. Ventrikel)
"	17,5 (l. ")	13,9 (l. ")
"	18,4 (Septum)	
Krehl[4])	8,6—13,4	
W. Lindemann[5])	7,94 u. 8,42	
G. Rosenfeld[6])	15,4 (14,66—16,15)	

	Lecithin	Stickstoffgehalt der Aorta
Gazert[7])	—	15,83
Krehl[4])	4,2—4,6 %	(= 6,93 für frische Substanz)

Chemische Zusammensetzung des Neugeborenen

a) der Leibessubstanz (Camerer jr.)[8])

	mittl. Gew. des Neugeborenen	Wasser	Trockensubstanz	Fett	Asche	Eiweiß und Leim	Extraktstoffe	C	H	N	O
absolut (g)	2821	2026	795	348	75	330	42	449,6	67,15	55,8	—
%		71,8	28,2	12,3	2,70	11,7	1,5	15,9	2,38	1,98	5,36
% *3 Monate alter Knabe (Sommerfeld)*[9])	*4340*	*70,15*	*29,85*	*13,11*	*2,27*			*(vgl. p. 378)*			

b) der Aschenbestandteile (Söldner)[10])

	K^2O	Na^2O	CaO	MgO	Fe^2O^3	M^3O^4	Al^2O^3	P^2O^5	Cl	SO^3	SiO^2	CO^2	Summe	ab O für Cl	Rest	Asche direkt
absolut	5,29	5,75	28,6	1,07	0,625	0,019	0,079	28,2	4,96	1,51	0,048	0,394	76,55	1,12	75,43	74,95
%	7,1	8,6	37,9	1,4	0,8	0,025	0,10	38,2	6,6	2,0	0,06	0,51	—	—	—	—
do. Hugounenq[11]) (Neugeb. v. 2720 g)	6,20	8,12	40,48	1,51	0,39	—	—	35,28	4,26	1,50	—	1,89				
C. de Lange[12])	6,5	8,8	38,9	1,4	1,7			37,6	6,4							

1) Virchow's Archiv 13. Bd. 1858 p. 402.
2) ibid. 44. Bd. 1868 p. 478.
3) ibid. 12. Bd. 1857 p. 329. Analyse von Hilgenberg, je 1 männl. Individuum.
4) l. p. 377 c.
5) Zeitschrift für Biologie 38. Bd. 1899 p. 405.
6) Centralblatt für innere Medicin 1901 p. 156.
7) Deutsches Archiv für klinische Medicin 62. Bd. 1899 p. 396.
8) l. p. 340 c. p. 3.
9) Archiv für Kinderheilkunde 30. Bd. 1900 p. 263.
10) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung 56. Bd. 1902 p. 742. — Mit demselben Material (wie bei Camerer), aber mit verbesserter analytischer Methode ermittelte Werte.
11) Comptes rendus hebdom. des séances et mémoires de la société de biologie, année 1899 (51e) p. 523. — Comptes rendus de l'académie des sciences. t. 128. 1899 p. 1419.
12) Vergelijkende aschanalyses. Amsterdamer Dissertation Alkmaar 1897 p. 110. — Zeitschrift für Biologie 40. Bd. 1900 p. 528.

Zusammensetzung und Schmelzpunkt des (menschlichen) Fetts

	% Kohlenstoff	% Wasserstoff	% Sauerstoff
Fett vom Panniculus adiposus[1])	76,80	11,94	11,26
„ von den Nieren	76,44	11,94	11,62

Im Panniculus adiposus Erwachsener 10 % fester Fettsäuren[2]) 86 % Ölsäure (L. Langer)[2])
„ „ „ Neugeborener 30 „ „ „ 65 „ „ „
„ „ „ „ — 43,3 „ „ (Knöpfelmacher)[3])
„ „ „ Kind v. 17 Mon. — 65,78 „ „

Schmelzpunkt
- des Fetts Erwachs. 36° Langer[2]); 19- u. 26jährige 27—30° (Randnitz)[4])
- „ „ v. Kindern 45° „ 2—2½ j. Kind 28,7—30,8° (Randnitz)[4])
- 2täg. Kind 42,3—44,6° (Randnitz)[4])
- „ „ „Neugeborenen 43,5—47,4° (Knöpfelmacher u. Lehndorff)[5])
- „ menschlichen Fetts 41° (Schulze und Reinecke)[1]).

Für das Fett des Neugeborenen fanden Knöpfelmacher und Lehndorff[5]) die Säurezahl im Mittel 0,47, die Verseifungszahl 210,50.

Die Zusammensetzung der anderen Gewebe und Organe s. an den betreffenden Stellen in früheren oder späteren Abschnitten dieses Buchs.

Eisengehalt des Körpers (G. Bunge)[6])

ist nach Bestimmungen im Gesamtkörper von Säugetieren für den Erwachsenen zu $2^1/_2$ g zu veranschlagen.

Eisengehalt der Haare s. p. 380 Anm. 5.

Gesamtphosphorsäure des Körpers (Voit)[7])

wird geschätzt:

in der gesamten Nervenmasse (höchstens)	12 g	1542 g
„ den Muskeln	130 „	
„ „ Knochen	1400 „	

Gehalt des gesamten Körpers an Oxalsäure s. p. 380.

---

1) (Schulze u. Reinecke) Annalen der Chemie und Pharmacie CXLII 1867 p. 206.

2) Sitzungsberichte der mathemat.-naturwissenschaftl. Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften LXXXIV. Bd. Abtheilung 3. Jahrgang 1881 (Wien 1882) p. 94.

3) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung 45. Bd. 1897 p. 186.

4) l. p. 359 p. 525.

5) Zeitschrift für experimentelle Pathologie und Therapie, II. Band, Heft 1. 1905. 7, bzw. 8 u. 11 Fälle.

6) Verhandlungen des Congresses für innere Medicin, 13. Congress 1895 p. 133.

7) l. p. 381 c. p. 80.

Zusammensetzung der menschlichen Nahrungsmittel[1]

% Mittelwerte für das Fleisch der Säugetiere (ohne Knochen)

	Wasser	Stick-stoff-[2] Substanz	Fett	Kohlen-hydrate	Asche	stickstoff-haltige : stickstoff-freier Substanz wie 1 :
Rindfleisch (mittelfett)	71,50	20,10	7,40	—	1,00	0,9
Zunge	65,62	15,69	17,64	0,05	1,00	2,8
Herz	71,07	17,55	10,12	0,31	0,95	1,5
Kalbfleisch (I. Klasse)	71,00	19,95	8,00		1,05	1,0
Hammelfleisch (mager)	76,00	17,00	5,80		1,20	0,81
Schweinefleisch (mager)	72,50	20,10	6,30		1,10	0,7
Schinken (gesalzen)	62,58	22,32	8,68		6,42	1,0
Hasenfleisch	74,16	23,34	1,13	0,19	1,18	0,1
Rehfleisch	75,76	19,77	1,92	1,42	1,13	0,3
Pferdefleisch	74,20	21,50	2,50	0,80 (Glykogen)	1,00	0,3
Leberwurst (Mittelsorte)	47,80	12,89	25,10	12,00	2,21	5,9
Liebigs Fleischextrakt	17,70		0,21		21,16	
	Ges.-Stickstoff	Albumosen	Pepton Basen u. Amide	Ammoniak		Xanthinbasen (Hypoxanthin) Stickstoff
	9,17	6,37	53,87	0,59		0,648

100 g frisches Fleisch geben 56,7 g gesottenes Fleisch, der Wassergehalt des gesottenen Fleisches ist 44,3 %.

100 g frisches reines Kalbfleisch geben 78 g gebratenes mit 66,4 % Wasser; fettfreier Schweinebraten enthält 50,6 % Wasser (Voit)[3].

Von 100 g Asche des Fleisches gehen in siedendes Wasser über (Fr. Keller)[4]:

	in die Brühe	im Fleisch verbleiben
Phosphorsäure	26,24	10,36
Kali	35,42	4,78
Erden und Eisenoxyd	3,15	2,54
Schwefelsäure (?)	2,95	—
Chlorkalium	14,81	—
	82,57	17,68

1) Die Zahlen der nachfolgenden Tabellen über Nahrungsmittel sind zumeist der „Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel" von J. König Zweiter Band, 4. Aufl. 1904 p. 1467 ff. entnommen und stellen von diesem berechnete Mittel dar. Bezüglich näheren Details hinsichtlich der Einzelanalysen und deren Quellen wird auf das Original verwiesen. Die hier gegebenen Zahlen stimmen nicht völlig mit den Mittelwerten überein, welche im 1. (von Bömer bearbeiteten) Band verzeichnet sind.

2) In derselben sind 16 % Stickstoff angenommen; ihr Wert wird gewonnen durch Multiplikation der Stickstoffzahl mit 6,25.

3) l. p. 381 e. p. 444.

4) Annalen der Chemie und Pharmacie LXX 1849 p. 91.

Pökelfleisch zeigte nach 14 tägigem Einpökeln folgende Veränderungen (E. Voit)[1]) pro 1000 g frisches Fleisch:

		g	%
aufgenommen:	Kochsalz	43	—
abgegeben:	Wasser	79,7	10,4
	organische Stoffe	4,8	2,1
	Eiweiß	2,4	1,1
	Extraktivstoffe	2,5	13,5
	Phosphorsäure	0,4	8,5

% Mittelwerte für das Fleisch der Vögel

	Wasser	Stickstoffsubstanz	Fett	Kohlenhydrate	Asche	stickstoffhaltige : stickstofffreier Substanz wie 1 :
Huhn (mager)	76,22	19,72	1,42	1,27	1,37	0,2
Ente (wilde)	70,82	22,65	3,11	2,33	1,09	0,4
Taube	75,10	22,14	1,00	0,76	1,00	0,1

% Mittelwerte für das Fleisch der Fische

	Wasser	Stickstoffsubstanz	Fett	Kohlenhydrate	Asche	stickstoffhaltige : stickstofffreier Substanz wie 1 :
Hering	75,09	15,44	7,63	—	1,64	1,2
Makrele	70,80	18,93	8,85	—	1,38	1,1
Flußaal	52,81	12,24	27,48	—	0,87	5,2
Meeraal	72,90	17,96	7,82	—	1,00	1,0
Lachs oder Salm	64,00	21,14	13,53	—	1,22	1,5
Weißfisch	72,80	16,81	8,13	—	3,25	1,1
Schellfisch	81,50	16,93	0,26	—	1,31	0,04
Rochen	77,67	19,51	0,91	—	1,11	0,1
Karpfen (nicht gefüttert)	77,91	18,96	1,85	—	1,28	0,2
Hecht	79,63	18,42	0,53	—	0,96	0,1
Seezunge	82,67	14,60	0,53	—	1,42	0,1
Forelle (Saibling)	77,51	19,18	2,10	—	1,21	0,3
Hummer (frisch)	81,84	14,49	1,84	0,12	1,71	0,3
Auster (Fleisch)	80,52	9,04	2,04	6,44	1,96	1,3
Miesmuschel	83,61	9,97	1,17	3,57	1,61	0,6
Kaviar (körnig)	47,86	29,34	13,98	1,30	7,42	1,2

% Mittelwerte anderer wichtiger tierischer Nahrungsmittel

	Wasser	Stickstoffsubstanz	Fett	Kohlenhydrate	Asche	stickstoffhaltige : stickstofffreier Substanz wie 1 :
Leber	71,55	19,92	3,65	3,33	1,55	0,7
Kalbshirn	80,96	9,02	8,64	—	1,38	2,3
Kalbsbröschen (Thymus)	70,00	28,00	0,40	—	1,60	0,03
Schweinespeck (gesalzen und geräuchert)	10,21	8,95	72,82	—	8,02	19,8
Hühnerei	73,67	12,57	12,02	0,67	1,07	2,3
Eiweiß des Hühnereis	85,61	12,77	0,25	0,70	0,67	—
Eigelb des Hühnereis	50,93	16,05	31,70	0,29	1,02	—

Ein Hühnerei (C. Voit)[2]) wiegt im Mittel 51,1 g und besteht aus
6,1 g (= 11,9 %) Schale
28,1 „ (= 55 „) Eiweiß
16,9 „ (= 33,1 „) Dotter
Gänseei wiegt 120—180, Entenei 60, Kibitzei 25, Seemövenei 90—120 g.

1) Zeitschrift für Biologie XV 1879 p. 493.
2) l. p. 381 c.

	Wasser	Stickstoff-substanz	Fett	Milch-zucker	Asche	stickstoff-haltige : stickstoff-freier Substanz wie 1 :
Kuhmilch	87,27	3,39	3,68	4,94	0,72	4,3
(Frauenmilch)[1]	87,58	2,01	3,74	6,37	0,30	8,0
Rahm	67,61	4,12	23,80	3,92	0,55	15,7
Käse (Fettkäse)	36,31	26,21	29,53	3,39	4,56	2,8
„ (Magerkäse)	43,06	35,59	12,35	4,22	4,68	0,9
Kuhbutter	13,45	0,76	83,70	0,50	1,59	286,6
			(0,12 Milchsäure)			
Molken aus Kuhmilch	93,56	0,84	0,18	4,66	0,62	6,2
			(0,14 Milchsäure)			
Kumys aus Stutenmilch	91,29	2,27	1,46	1,98[2]	0,41	—
Kefir aus Kuhmilch	88,86	3,39	2,76	2,52[3]	0,65	—
kondensierte Kuhmilch (mit Rohrzuckerzusatz)[4]	26,44	10,47	10,07	14,16[4]	2,00	—

Die tierischen Nahrungsmittel nach dem aufsteigenden % Gehalt an Wasser[5]

Schweinespeck (gesalzen)	10,21	Meeraal	72,90
Butter	13,45	Hühnerei	73,67
Schinken (westf. geräuchert)	28,11	Hasenfleisch	74,16
Käse (Fettkäse)	36,61	Pferdefleisch	74,27
Leberwurst (Mittelsorte)	47,80	Hering	75,09
Kaviar	47,86	Taube	75,10
Dotter des Hühnereis	50,93	Rehfleisch	75,76
Flußaal	58,21	Hammelfleisch (mager)	76,00
Schinken (gesalzen)	62,58	Rochen	77,67
Lachs	64,00	Karpfen (nicht gefüttert)	77,91
Rindszunge	65,62	Hecht	79,63
Kalbsbröschen	70,00	Auster (Fleisch)	80,52
Huhn (fett)	70,06	Kalbshirn	80,96
Makrele	70,80	Schellfisch	81,50
Ente (wilde)	70,82	Hummer (frisch)	81,84
Kalbfleisch (I. Klasse)	71,00	Seezunge	82,67
Herz	71,07	Miesmuschel	83,61
Rindfleisch (mittelfett)	71,50	Hühnereiweiß	85,61
Leber	71,55	Auster (Fleisch und Flüssigkeit)	87.30
Schweinefleisch (mager)	72,50		
Weißfisch	72,80		

1) Weiteres über Frauenmilch und einige Tiermilchen s. u. bei „Physiologie der Zeugung“.
2) Ausserdem 1,72 % Alkohol, 0,87 % Milchsäure, 0,73 % Kohlensäure.
3) Ausserdem 0,84 % Alkohol, 0,98 % Milchsäure.
4) 36,87 Rohrzucker.
5) Die Anordnung dieser und einer Anzahl anderer Tabellen nach Moleschott l. p. 378 c., die Zahlen nach J. König (s. p. 384).

Die tierischen Nahrungsmittel nach dem aufsteigenden % Gehalt an Stickstoffsubstanz

Butter	0,76	Karpfen (nicht gefüttert)	18,96
Molken	0,84	Forelle	19,18
Kuhmilch	3,39	Rochen	19,51
Rahm	4,12	Huhn, mager	19,72
Schweinespeck, gesalzen	8,95	Rehfleisch	19,77
Auster (Fleisch)	9,04	Leber	19,92
Flußaal	12,24	Kalbfleisch, fett	19,95
Hühnerei	12,57	Schweinefleisch, mager	20,10
Hühnereiweiß	12,77	Rindfleisch, mittelfett (Fe gehalt s. 394)	20,10
Hummer, frisch	14,49	Lachs	21,14
Seezunge	14,60	Pferdefleisch	21,50
Hering	15,44	Taube	22,14
Zunge	15,69	Schinken, gesalzen	22,32
Gans (fett)	15,91	Ente (wilde)	22,65
Leberwurst (beste Sorte)	16,03	Hasenfleisch	23,34
Dotter vom Hühnerei (Fe gehalt s. 394)	16,05	Schinken (geräuchert)	24,74
Schellfisch	16,93	Fettkäse	26,21
Hammelfleisch (mager)	17,00	Kalbsbröschen	28,00
Herz	17,55	Kaviar	29,34
Meeraal	17,96	Magerkäse	35,59
Hecht	18,42	Stockfisch (getrockneter Schellfisch)	81,54
Makrele	18,93		

Den Gehalt an Basenstickstoff ermittelten Offer und Rosenqvist[1]) für verschiedene Fleischsorten:

über 0,05 % geschabtes Ochsenfleisch (0,071), Suppenfleisch (Ochs), roher Schinken
0,05—0,04 % Suppenfleisch (Ochs) roher Schinken
0,04—0,03 % Ochsenfilet, Roastbeef, Ochsendörrfleisch, junges und altes Huhn Kalbfleisch, Hammel, Schweinefleisch, gekochter Schinken
0,03—0,02 % altes Huhn, gekochter Schinken, junges Huhn, Schweinefleisch, Kalbfleisch, Suppenfleisch, Hecht
unter 0,02 % Schellfisch, Zander, Reh.

Die tierischen Nahrungsmittel nach dem aufsteigenden % Gehalt an Fett

Hühnereiweiß	0,25	Taube	1,00
Schellfisch	0,26	Hasenfleisch	1,13
Kalbsbröschen	0,40	Auster, Fleisch und Flüssigkeit	1,15
Hecht	0,53	Huhn, mager	1,42
Seezunge	0,53	Hummer, frisch	1,84

1) Berliner klinische Wochenschrift 1899 p. 970, nach Tabelle 3. — Kein durchgreifender Unterschied zwischen rotem und weissem Fleisch!

Karpfen	1,85	Huhn, fett	9,34
Rehfleisch	1,92	Herz	10,12
Auster (Fleisch)	2,04	Hühnerei	12,02
Forelle	2,10	Magerkäse	12,35
Pferdefleisch	2,50	Lachs	13,53
Ente (wilde)	3,11	Kaviar	13,98
Leber	3,65	Zunge	17,64
Kuhmilch	3,68	Rahm	23,80
Hammelfleisch (mager)	5,80	Leberwurst (Mittelsorte)	25,10
Schweinefleisch „	6,30	Flußaal	27,48
Rindfleisch, mittelfett	7,40	Fettkäse	29,53
Hering	7,63	Dotter vom Hühnerei	31,70
Meeraal	7,82	Schinken (geräuchert)	36,45
Kalbfleisch (I. Klasse)	8.00	Schweinefleisch, fett	37,30
Kalbshirn	8,64	Speck, gesalzen	75,75
Schinken, gesalzen	8,68	Butter	83.70
Makrele	8,85	Knochenmark	89,91

Die tierischen Nahrungsmittel nach dem aufsteigenden % Gehalt an Aschenbestandteilen

Hühnereiweiß	0,67	Karpfen	1.28
Kuhmilch	0,72	Schellfisch	1,31
Herz	0,95	Huhn, mager	1,37
Hecht	0,96	Makrele	1,38
Taube		Seezunge	1,42
Zunge		Leber	1,55
Rindfleisch (mittelfett)		Butter	1.59
Kalbshirn	1,0	Kalbsbröschen	1,60
Meeraal		Hering	1,64
Pferdefleisch		Hummer, frisch	1,71
Dotter vom Hühnerei	1,02	Auster, Fleisch u. Flüssigkeit	2,03
Kalbfleisch (I. Klasse)	1,05	Leberwurst (beste Sorte)	3,19
Hühnerei	1,07	Magerkäse	4,56
Ente (wild)	1,09	Fettkäse	4,68
Schweinefleisch, mager	1,10	Schinken, gesalzen	6.42
Rochen	1,11	Kaviar	7,42
Rehfleisch	1,13	Speck, gesalzen	8,02
Hasenfleisch	1,18	Schinken, geräuchert	10,54
Hammelfleisch	1,20	Fleischextrakt	21,26
Lachs	1,22	Sardellen (gesalzen)	23,27

% Mittelwerte für vegetabilische Nahrungsmittel

Von den mit * bezeichneten folgen auf p. 394 Angaben über den Eisengehalt.

a) Getreidesamen[1]) und Hülsenfrüchte

	Wasser	Stickstoff-substanz	Fett	Kohlen-hydrate	Rohfaser	Asche	N haltige: N freier Substanz wie 1:
Hafer, geschält	12,79	13,24	7,47	63,13	1,35	2,02	8,1
Reis, geschält (Kochreis)*	12,55	7,88	0,53	77,79	0,47	0,78	12,8
Hirse, geschält	11,79	10,51	4,26	68,16	2,48	2,80	7,8
Buchweizen, geschält	12,68	10,18	1,90	71,73	1,65	2,91	5,86
Buff- oder Ackerbohnen*[2])	14,00	25,68	1,68	47,29	8,25	3,10	—
Schmink- oder Vitsbohne*	11,24	23,66	1,96	55,60	3,88	3,66	2,9
Lupine (gelbe)	13,98	38,52	4,38	25,46	14,12	3,81	0,90
Erbsen*	13,80	23,35	1,88	52,65	5,56	2,76	2,8
Linsen*	12,33	25,49	1,93	52,84	3,92	3,04	2,5

b) Mehle und Stärkemehle

	Wasser	Stickstoff-substanz	Fett	Kohlen-hydrate	Rohfaser	Asche	N haltige: N freier Substanz wie 1:
Weizenmehl[3]) (feinstes)*	12,63	10,68	1,13	74,74	0,30	0,52	8,8
Roggenmehl*	12,18	9,62	1,44	73,84	1,35	1,17	10,7
Gerstengriesmehl*	14,06	12,29	2,44	68,47	0,89	1,85	7,9
Hafergrütze	9,65	13,44	5,92	68,10	1,87	2,12	7,7
Buchweizenmehl	13,84	8,28	1,49	74,58	0,70	1,11	10,3
Maismehl	12,99	9,62	3,14	71,70	1,41	1,14	9,3
Weizenstärke[4])	13,94	1,13	0,19	84,11	0,17	0,46	103,5
Nudeln (Makkaroni)[4])	11,89	10,88	0,62	75,55 72,09 Stärke 2,10 Dextrin 1,36 Zucker	0,42	0,64	8,3

c) Brot und Konditorwaren

	Wasser	Stickstoff-substanz	Fett	Kohlen-hydrate	Rohfaser	Asche	N haltige: N freier Substanz wie 1:
feines Weizenbrot[5])	33,66	6,81	0,54	57,80	0,31	0,88	10,4
gröberes „	37,27	8,44	0,91	50,99	1,12	1,27	8,0
Roggenbrot[6])	39,70	6,43	1,14	50,44	0,80	1,49	10,5
Pumpernickel (westfälischer)	42,22	7,16	1,30	46,44	1,48	1,40	10,1
Hafer-Zwieback (Cakes)	9,98	8,58	10,40	66,68	2,42	1,94	9,3
Tee-Biskuit	11,70	8,76	4,48	(51,33 Zucker)	(23,23 Stärke usw.)	0,60	11,4

---

1) 100 kg (Getreide-)Körner liefern 83 kg Weizenmehl, 85 kg Roggenmehl und 114 kg Backwerk (s. Anmerkung 3).

2) König & Bömer l. c. Bd. I p. 582.

3) 100 kg Weizenmehl liefern 125—130 kg Brot; nach Beaunis (l. p. 238 c. p. 446) in Paris 180 kg weisses Brot.

4) Mittel aus verschiedenen Sorten. — König II p. 343.

5) Eine aus Weizenmehl bereitete Semmel enthält: feste Teile 71,4, Eiweiss 9,6, Fett 1,0, Kohlenhydrate 60,1 (Voit, l. p. 381 c. p. 467).

6) Schwarzbrotkrume (1 Tag alt) enthält: 53,7 % Trockensubstanz, 8,3 % Eiweiss, 44,3 % Kohlenhydrate, der ganze Brotlaib (im Mittel) 63,29 % feste Teile, 8,5 % Eiweiss, 1,3 % Fett, 52,25 % Kohlenhydrate (Voit).

7) König II p. 917.

d) Wurzelgewächse

	Wasser	Stickstoffsubstanz	Fett	Kohlenhydrate	Rohfaser	Asche	N haltige : N freier Substanz wie 1 :
Kartoffel*	74,93	1,99	0,15	20,86	0,98	1,09	13,1
Topinambur	79,12	1,89	0,18	16,40	1,25	1,16	10,9
Runkelrübe	88,00	1,26	0,13	8,68	0,89	1,04	8,7
Zuckerrübe	81,34	1,24	0,10	15,17	1,16	0,99	15,2
Möhre* große Varietät	86,77	1,18	0,29	9,06	1,67	1,03	9,9
(gelbe Rübe) kleine "	88,84	1,07	0,21	8,17	0,98	0,73	9,2
Teltower Rübchen	81,90	3,52	0,14	11,34	1,82	1,28	3,8
Kohlrübe (Brassica rapa rapifera)	90,67	1,11	0,24	6,11	1,11	0,76	7,1

e) Gemüsearten

	Wasser	Stickstoffsubstanz	Fett	Kohlenhydrate	Rohfaser	Asche	N haltige : N freier Substanz wie 1 :
(Einmach-)Rotrübe	88,05	1,50	0,10	8,28	1,07	1,00	6,6
Rettich	86,92	1,92	0,11	8,43	1,55	1,07	5,3
Radieschen	93,34	1,23	0,15	3,79	0,75	0,74	3,8
Meerrettich	76,72	2,73	0,35	15,89	2,78	1,63	7,0
Schwarzwurzel	80,39	1,04	0,50	14,81	2,27	0,99	17,6
Sellerie, Knollen	84,09	1,48	0,39	11,80	1,40	0,84	9,8
Kohlrabi, Knollen	85,89	2,87	0,21	8,18	1,68	1,17	3,5
blaßrote Zwiebel, Knollen	86,51	1,60	0,15	10,38	0,71	0,65	7,8
" " Blätter	88,17	2,58	0,58	5,66	1,76	1,25	3,0
Perlzwiebel	70,18	2,68	0,10	25,69	0,81	0,54	11,2
Lauch, Knollen	87,62	2,83	0,29	6,53	1,49	1,24	2,9
" Blätter	90,82	2,10	0,44	4,55	1,27	0,82	3,0
Knoblauch, Zwiebel	64,65	6,76	0,06	26,32	0,77	1,44	4,6
Schnittlauch	82,36	3,92	0,88	9,08	2,46	1,66	3,2
Gurke	95,36	1,09	0,11	2,21	0,78	0,45	2,6
Melone (Fruchtfleisch)	91,50	0,84	0,13	6,35	0,66	0,52	9,2
Kürbis "	90,32	1,10	0,13	6,50	1,22	0,73	7,2
Liebesapfel, Tomate "	93,42	0,95	0,19	3,99	0,84	0,61	5,3
Spargel*	93,72	1,95	0,14	2,40	1,15	0,64	1,6
Rhabarber (Blattrippen)	94,52	0,52	0,57	3,18	0,59	0,62	9,5
Gartenerbsen (grün, unreif)	77,67	6,59	0,52	12,43	1,94	0,85	2,4
Saubohnen (grün, unreif)	84,07	5,43	0,33	7,35	2,08	0,74	1,7
Schnittbohnen	88,74	2,73	0,14	6,60	1,18	0,61	2,9
Blumenkohl	90,89	2,48	0,34	4,55	0,91	0,83	2,4
Winterkohl*	80,03	3,99	0,90	11,63	1,88	1,57	3,9
Savoyer Kohl (weißer Wirsing)	87,09	3,31	0,71	6,02	1,23	1,64	2,6
Rosenkohl	85,63	4,83	0,46	6,22	1,57	1,29	1,7
Rotkraut	90,06	1,83	0,19	5,86	1,29	0,77	4,0
Spitzkohl (Sauerkraut) [1]	92,60	1,80	0,20	3,79	0,97	0,64	2,7
Weißkraut (Kappes)	90,11	1,83	0,18	5,05	1,65	1,18	3,4
Spinat*	89,24	3,71	0,50	3,61	0,94	2,00	1,4
Kopfsalat	94,33	1,41	0,31	2,19	0,73	1,03	2,0
Endivien-Salat	94,13	1,76	0,13	2,58	0,62	0,78	1,9
Feldsalat	93,41	2,09	0,41	2,73	0,57	0,79	1,9
Römischer Salat	92,50	1,26	0,54	3,55	1,17	0,98	4,1

1) Wenn eingemacht 91,41 Wasser, 1,25 Stickstoffsubstanz, 2,70 Kohlenhydrate, 1,15 Milchsäure.

f) Gewürze

	Wasser	Stickstoffsubstanz	Fett	Zucker	sonstige N freie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche
Dill (Blätter, Blüten)	83,84	3,48	0,88	0,75	7,30	2,08	2,42
Petersilie	85,05	3,66	0,72	—	6,69	1,45	1,68
Bohnenkraut	71,88	4,15	1,65	2,45	9,16	8,60	2,11
Garten-Sauerampfer	92,18	2,42	0,48	0,37	3,06	0,66	0,82

	Wasser	Stickstoffsubstanz	Fett	äther. Öl	in Zucker überführbar	Stärke	sonstige N freie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche
Pfeffer, schwarzer	13,04	12,22	7,77	1,27	38,27	33,46	14,83	12,94	4,47
Senfmehl (reines)	5,63	32,55	32,21	0,66	—	—	18,70	5,85	4,40
Zimt (Ceylon)	8,87	3,71	1,73	1,53	19,64	—	25,64	34,44	4,44
Muskatnuß (echte)	10,62	6,22	35,47	4,70	—	29,25	8,93	2,07	2,74

g) Pilze und Schwämme

	Wasser	Stickstoffsubstanz	Fett	Kohlenhydrate	Rohfaser	Asche	N haltige: N freier Substanz wie 1:
Feld-Champignon frisch (Agaricus campestris)	89,70	4,88	0,20	3,57	0,83	0,82	0,9
Feld-Champignon, trocken	11,66	41,69	1,71	30,75	7,16	7,03	0,9
Reizker (Agaricus deliciosus) frisch	88,77	3,08	0,76	3,09	3,63	0,67	1,7
Trüffel (Tuber cibarium) frisch	77,06	7,57	0,51	6,58	6,36	1,92	1,1
Trüffel, trocken	4,35	33,89	2,01	24,88	27,07	7,80	1,0
Speiselorchel, trocken (Helvella esculenta)	16,36	25,22	1,65	43,30	5,63	7,84	2,1
Speisemorchel, trocken (Morchella esculenta)	19,04	28,48	1,93	37,42	5,50	7,63	1,6
Steinpilz (Boletus edulis) tr.	12,81	36,66	2,70	34,51	6,87	6,45	1,2
Butterpilz, frisch (Boletus granulatus)	92,63	1,48	0,27	3,95	1,22	0,45	3,4
Roter Hirschschwamm / „ Hahnenkamm (Clavaria Botrytis)	89,35	1,31	0,29	7,66	0,73	0,66	7,1

h) Obstsorten[2]) und sonstige Früchte

frisch	Wasser	Stickstoffsubstanz	freie Säure = Äpfelsäure	Invertzucker	Saccharose	sonstige Kohlenhydrate	Rohfaser (ev. mit Kern)	Asche	N haltige: N freier Substanz wie 1:
Apfel*	84,37	0,40	0,70	7,97	0,88	3,28	1,98	0,42	41,9
Birne	83,83	0,36	0,20	7,11	1,50	3,37	2,82	0,31	44,2
Zwetschge	81,18	0,82	0,92	5,92	1,84	3,12	5,57	0,63	19,0
Pflaume	78,60	1,01	0,77	8,78	—	4,04	5,81	0,49	17,7
Reineclaude	82,13	0,55	0,82	5,92	4,71	2,06	3,40	0,41	32,3
Mirabelle	80,68	0,79	0,56	4,97	4,48	2,88	4,98	0,56	21,4

1) Flüchtiges und fixes Öl sind zusammengenommen.
2) Außer König II p. 1489 noch p. 956, 961, 801, 815.

frisch	Wasser	Stickstoff-substanz	freie Säure = Apfelsäure	Invertzucker	Saccharose	sonstige Kohlen-hydrate	Rohfaser (ev. mit Kern)	Asche	N haltige: N freier Sub-stanz wie 1 :
Pfirsich	81,96	0,93	0,72	3,66	4,45	1,17	6,53	0,58	14,0
Aprikose	81,15	0,86	1,05	2,61	4,05	1,35	5,37	0,56	13,9
Kirsche*	80,57	1,21	0,72	8,94	0,51	1,76	5,77	0,52	12,8
Weintraube	79,12	0,69	0,77	14,96	—	1,90	2,18	0,48	33,4
Erdbeere, deutsche*	86,99	0,59	1,10	5,13	1,11	2,80	1,56	0,72	22,6
Himbeere*	85,02	1,36	1,48	3,38	0,91	0,99	6,37	0,49	6,5
Heidelbeere*	80,85	0,78	1,37	5,29	—	0,71	10,29	0,71	12,2
Brombeere	85,41	1,31	0,77	5,24	0,48	1,10	5,21	0,48	7,6
Maulbeere	84,71	0,36	1,86	9,19	—	2,31	0,91	0,66	48,4
Stachelbeere	85,61	0,47	1,37	7,10	0,85	0,64	3,52	0,44	27,9
Johannisbeere	84,31	0,51	2,24	6,38	0,06	1,21	4,57	0,72	25,5
Preißelbeere	89,59	0,12	2,34	1,53	—	6,27		0,15	66,9
Apfelsine (Orange)	84,26	1,08	1,35	2,79	2,86	7,23		0,43	13,1
getrocknet									
Apfel*	31,28	1,42	3,51	40,88	3,90	9,38	6,10	1,59	53,3
Birne	29,41	2,07	0,84	24,14	4,99	29,66	6,87	1,67	37,1
Pflaume (Zwetschge)	28,07	1,97	2,03	36,03	0,19	10,98	18,90	1,46	32,6
Traube (Rosine)	24,46	2,37	1,16	59,35	(2,07)	(1,31)	7,05	1,66	35,2
Feige*	28,75	3,58	0,71	51,43	—	5,29	6,19	2,75	21,0
Dattel	18,51	1,89	1,26	47,16	—	24,99	3,76	1,83	50,7
				Fett					
Mandeln (süße)*	6,27	21,40	—	53,16	—	13,22	3,65	2,30	—
Walnußkern (lufttrocken)	7,18	16,74	—	58,47	—	12,99	2,97	1,65	—
Haselnuß*	7,11	17,41	—	62,60	—	7,22	3,17	2,49	—
Kastanie (geschält), trocken	7,22	10,76	—	7,22	—	69,29	2,84	2,67	—

i) Zucker und Honig

	Wasser	Stickstoff-substanz	Glukose (Trauben-zucker)	Saccharose (Rohrzucker)	Nichtzucker, Dextrin etc.	Asche
Rohrzucker	2,16	0,35	1,78	93,33	1,42	0,20
Rübenzucker [1] (rein)	0,06	—	—	99,73	0,15	0,05
Stärkezucker	16,27	—	68,25	—	14,91	0,57
Stärkezucker-Sirup	18,47	—	44,86	—	35,55	0,99
Bienenhonig (Blütenhonig)	18,96	1,08	73,31 *Invertzucker*	2,63	3,78	0,24

Die pflanzlichen Nahrungsmittel nach dem aufsteigenden % Gehalt an Stickstoffsubstanz

Preißelbeere	0,12	Stachelbeere	0,47
Rohrzucker	0,35	Johannisbeere	0,51
Birne	0,36	Rhabarber	0,52
Maulbeere	0,36	Reineclaude	0,55
Apfel	0,40	Erdbeere	0,59

1) Zuckerrübe s. p. 390.

Weintraube (frisch)	0,69	Lauch (Blätter)	2,10
Heidelbeere	0,78	Traube (Rosine)	2,37
Mirabelle	0,79	Garten-Sauerampfer	2,42
Zwetschge (frisch)	0,82	Blumenkohl	2,48
Melone	0,84	Blaßrote Zwiebel, Blätter	2,58
Aprikose	0,86	Perlzwiebel	2,68
Sellerie (Stengel)	0,88	Schnittbohnen	2,73
Pfirsich	0,93	Meerrettich	2,73
Tomate	0,95	Lauch, Knollen	2,83
Pflaume	1,01	Kohlrabi, Knollen	2,87
Möhre, kleine Varietät	1,07	Reizker	3,08
Honig	1,08	Savoyerkohl	3,31
Apfelsine	1,08	Dill	3,48
Gurke	1,09	Teltower Rübchen	3,52
Kürbis, Fruchtfleisch	1,10	Feige	3,58
Kohlrübe	1,11	Petersilie	3,66
Weizenstärke	1,13	Spinat	3,71
Möhre, große Varietät	1,18	Schnittlauch	3,92
Kirsche	1,21	Winterkohl	3,99
Radieschen	1,23	Bohnenkraut	4,15
Zuckerrübe	1,24	Rosenkohl	4,83
Römischer Salat	1,26	Feld-Champignon, frisch	4,88
Runkelrübe	1,26	Saubohnen	5,43
Brombeere	1,31	Roggenbrot	6,43
Roter Hirschschwamm	1,31	Gartenerbse, unreif	6,59
Himbeere	1,36	Knoblauch, Zwiebel	6,76
Kopfsalat	1,41	Weizenbrot feines	6,81
Apfel, trocken	1,42	Trüffel frisch	7,57
Sellerieknollen	1,48	Reis geschält	7,88
Butterpilz	1,48	Buchweizenmehl	8,28
(Einmach-)Rotrübe	1,50	Weizenbrot gröberes	8,44
Blaßrote Zwiebel, Knollen	1,60	Haferzwieback	8,58
Endiviensalat	1,76	Tee-Biskuit	8,76
Spitzkohl (Sauerkraut)	1,80	Roggenmehl	9,62
Rotkraut	1,83	Maismehl	9,62
Weißkraut	1,83	Buchweizen, geschält	10,18
Topinambur	1,89	Hirse, geschält	10,51
Dattel	1,89	Muskatnuß	10,62
Rettich	1,92	Weizenmehl, feinstes	10,68
Spargel	1,95	Kastanie, geschält	10,76
Zwetschge, trocken	1,97	Nudeln (Makkaroni)	10,88
Kartoffel	1,99	Pfeffer	12,22
Birne, trocken	2,07	Gerstengriesmehl	12,29
Feldsalat	2,09	Hafergrütze	13,44

Walnußkern (trocken)	16,74	Ackerbohne	25,68
Haselnuß	17,41	Speisemorchel, trocken	28,48
Mandel	21,40	Senfmehl	32,55
Erbse	23,35	Trüffel, trocken	33,89
Vitsbohne	23,66	Steinpilz, trocken	36,66
Speiselorchel, trocken	25,22	Lupine, gelbe	38,52
Linse	25,49	Champignon, trocken	41,69

Eisengehalt (mg) einiger Nahrungsmittel

für 100 g Trockensubstanz

(Bunge[1]), Häusermann[2]))

Blutserum und Eiereiweiß	0–Spur
Reis, Graupen, Weizenmehl Nr. 0	1,0–1,9
Milch, Feigen, Himbeeren	2,0–4,0
Haselnüsse, rohe Gerste, Kohl (innere Blätter), Roggen, geschälte Mandeln	4,0–5,0
Weizen, Heidelbeeren, Kartoffeln, Erbsen	5,0–6,5
schwarze Kirschen, Bohnen, Erdbeeren, Karotten, Kleie, Linsen	7,0–9,0
rote Kirschen	10,0–10,5
Äpfel, Kohl (äußere Blätter)	13,2–16,5
Rindfleisch	16,6
Spargel	20,0
Eidotter	10,4–23,9
Spinat	32,7–39,1
Schweineblut	226
Hämatogen	290
Hämoglobin (vgl. p. 219)	340

Der Gehalt an Oxalsäure wird angegeben für Kohlrabi 0,0311 %, Sauerampfer 0,1416 (Cipollina), Spinat 0,288 (Pierallini), 0,288–0,638 (Abeles). lufttrockenen Spargel 0,0013 (Abeles) usw. — (Näheres bei Cipollina)[3])

Der Jodgehalt der Nahrungsmittel ist im allgemeinen am größten bei Wurzeln, nicht stärkemehlhaltigen Knollen, so bei Spargel und weißer Rübe 0,024 g pro Kilo; wenig Jod im Obst und in den Nahrungsmitteln mit reichlichem Stärkemehlgehalt. Ausführliche Tabellen bei Bourcet[4]).

---

1) Zeitschrift für physiologische Chemie XVI. Bd. 1892 p. 174. — Tabelle nach König II p. 353.

2) ibid. XXIII. Bd. 1897 p. 586.

3) l. p. 380 c.

4) l. p. 321 c. p. 65–75, 80–82.

Getränke

A. Trinkwasser

Feste Bestandteile von Wasser aus verschiedenen Gebirgsformationen (E. Reichardt)[1])

Für 100000 Teile:	Abdampf-rückstand	organische Substanz (5 Teile = 1 Teil Kaliumpermanganat)	Salpetersäure	Chlor	Schwefelsäure	Kalk	Magnesia	Härte[2])
Granitformationen I	2,44	1,57	0	0,33	0,39	0,97	0,25	1,27
II	7,0	0,4	0	0,12	0,34	3,08	0,91	4,35
III	21,0	0,47	0	Spur	1,03	4,48	2,10	7,72
Melaphyr	16,0	1,92	0	0,84	1,71	6,16	2,25	9,31
Basalt	15,0	0,18	0	Spur	0,34	3,16	2,80	6,08
Tonsteinporphyr	2,50	0,80	0	0	0,34	0,56	0,18	0,81
Tonschiefer I	12,0	0	0,05	0,25	2,4	5,04	0,73	6,06
II	6,0	1,73	0	0,88	0,17	0,28	0,36	0,78
III	7,0	1,70	Spur	0,20	0,50	0,56	0,18	0,80
IV	18,0	2,10	„	1,06	1,0	4,4	1,08	5,91
Bunter Sandstein	12,5 25,0	1,38	„	0,42	0,88	7,30	4,8	13,96
Muschelkalk (b. Jena)	32,5	0,9	0,021	0,37	1,37	12,9	2,9	16,95
Dolomitisches Gebirge	41,8	0,53	0,23	Spur	Spur	14,0	6,5	23,1
Grenzzahlen	**10—50**	**1,0—5,0**	**0,4**	**0,2—0,8**	3—4 **0,2—6,3**	18—20	—	18
do. (n. Ferd. Fischer)[3])		**4,0**	**2,7**	**3,55**	**8,0**	**11,2**	**4,0**	16,8
Maximalzahlen pro Liter[4])	6,5	0,05	0,02	0,02				

Der Luftgehalt des Regenwassers beträgt etwa $^1/_{20}$ seines Volumens, und zwar Sauerstoffgehalt pro Liter 5,97 cm³, Stickstoff 16,60, Kohlensäure 4,47 cm³ (Reichardt). Sonstiges Wasser enthält $^1/_{30}$—$^1/_{25}$ Luft.

B. Alkoholische Getränke

a) Bier

	Wasser	Kohlensäure	Alkohol (Gew. %)	Extrakt	Stickstoff-substanz	Maltose oder Zucker	Gummi + Dextrin	Asche	Glyzerin	Säure = Milchsäure
gew. Winterschankbier	91,11	0,197	3,36	5,34	0,74	1,15	3,11	0,204	0,120	0,156
Lager-(Sommer-)Bier	90,62	0,207	3,69	5,49	0,57	1,08	3,17	0,207	0,181	0,178
Exportbier	89,00	0,207	4,29	6,50	0,66	1,45	3,57	0,239	0,170	0,174
Porter	86,49	0,383	5,16	7,97	0,63	2,06	3,08	0,380	—	0,325
Weißbier	91,63	0,299	2,79	5,29	0,54	1,56	2,43	0,142	0,092	0,353
Bockbier	86,80	0,221	4,64	8,34	0,73	2,77	4,09	0,276	0,176	0,181

1) Grundlagen zur Beurtheilung des Trinkwassers etc. 4. Aufl. 1880 p. 33 ff.

2) 1 Härtegrad = 1 Teil Kalk (CaO) in 100000 Teilen = 10 mg CaO pro Liter Wasser. 1 Teil Magnesia (MgO) wird mit rund 1,4 in Rechnung gebracht. 1 deutscher Härtegrad = 1,25 englischen = 1,78 französischen.

3) Die chemische Technologie des Wassers 1876.

4) Vereinbarung der Vereinigung schweizerischer Chemiker; ausserdem wird gefordert von Ammoniak bloss Spuren, keine salpetrige Säure, keine lebenden Infusorien, pro 1 cm³ nicht mehr als 150 Keime.

b) Wein[1])

		Wasser	Alkohol	Extrakt	Gesamtsäure = Weinsäure	flüchtige Säure = Essigsäure	Weinsäure im ganzen	Weinsäure freie	Weinstein	Zucker	Glyzerin	Mineralstoffe
Weinmost (Pfalz)		1,0797 (*spez. Gw.*)	—	20,81	0,91	—	—	—	—	(*Glukose* 8,87)	(*Fruktose* 9,26)	0,37
Weißweine												
Elsaß		91,64	6,44	1,92	0,64	—	0,23	0,026	0,13	0,09	0,53	0,22
Lothringen		91,43	6,52	2,05	0,79	—	0,37	0,042	0,13	0,10	0,55	0,19
Württemberg		91,41	6,60	1,99	0,66	—	—	0,093	0,19	—	0,70	0,24
Baden		91,25	6,75	2,00	0,65	0,04	0,23	—	0,29	0,09	0,58	0,20
Franken		90,82	7,01	2,17	0,69	0,09	0,21	0,015	—	0,07	0,64	0,19
Mosel und Saar		90,33	7,36	2,31	0,77	0,05	0,34	0,071	0,171	0,20	0,66	0,16
Rheinhessen		90,43	7,42	2,15	0,58	0,04	0,19	—	—	0,08	0,63	0,22
Rheingau und Maingau		88,97	8,12	2,91	0,77	0,05	0,18	0,017	0,130	0,23	0,85	0,20
Nahe- und Glantal		89,55	8,20	2,25	0,67	0,04	0,19	0,028	0,094	0,16	0,69	0,17
Odenwald		89,61	8,33	2,06	0,61	0,04	—	—	—	0,08	0,75	0,23
Bergstraße		89,44	8,35	2,21	0,64	0,05	0,13	—	—	0,13	0,64	0,23
Pfalz		89,20	8,54	2,26	0,64	0,05	0,19	0,055	0,17	0,13	0,71	0,21
Rotweine								Gerb- u. Farbstoff				
Lothringen		91,65	6,25	2,10	0,63	—	0,22	0,06	0,10	0,11	0,56	0,24
Württemberg		90,71	7,12	2,17	0,66	0,04	0,21	0,10 (*0,05 freie Weinsäure*)	—	—	0,58	0,27
Elsaß		90,41	7,18	2,41	0,61	—	0,18	0,05	0,11	0,12	0,60	0,25
Baden		89,94	7,57	2,49	0,59	0,05	0,20	—	0,25	0,12	0,71	0,28
Rheinhessen		88,62	8,80	2,58	0,45	0,07	0,18	—	—	0,19	0,70	0,29
Rheingau und Maingau		87,93	9,26	2,81	0,56	0,07	—	0,19	—	0,10	0,63	0,24
Ahrtal		87,63	9,47	2,90	0,63	0,04	0,18	—	—	0,15	0,83	0,24
Bordeaux		89,42	8,16	2,42	0,58	0,09	—	0,19	0,28	0,23	0,73	0,25
Niederösterreich	weiß	—	7,90	2,20	0,69	—	—	—	—	—	0,69	0,185
	rot	—	8,66	2,56	0,62	—	—	0,11	0,28	—	0,84	0,24
Tirol	"	—	11,05	2,16	0,58	0,068	—	0,167	—	0,15	0,69	0,23
Oberitalien	"	—	9,25	2,57	0,76	0,111	—	0,174	0,257	0,16	0,70	0,246
Schweiz	weiß	—	10,04	1,84	0,67	—	—	—	0,196	0,10	—	0,171
	rot	—	10,00	2,23	0,64	0,036	—	—	—	0,13	—	0,24
Ungarn	"	—	9,15	2,62	0,68	—	—	0,15	—	—	0,85	0,22

1) König, l. c. II p. 1252, 1497, 1284; ferner für die nicht-deutschen Weine 1 p. 1263, 1264, 1260, 1288, 1252, 1255.

In den nach der „Amtlichen Anweisung" von 1896 ausgeführten Untersuchungen deutscher Weine betrug der Kaligehalt in 100 cm³ von 0,058 (Mosel u. Saar, weiß) — 0,127 (Weißer Württemberger, die Phosphorsäure von 0,026 (badischer und elsässer Rotwein) — 0,051 (Ahrtal, rot); die Schwefelsäure von 0,014 (Weißwein aus Nahe- und Glantal, aus Rhein- und Maingau) — 0,034 (weißer Württemberger, auch roter Bordeaux). Der Stickstoffgehalt reiner Tischweine geht selten unter 0,007 g (J. Rösler) herunter und beträgt nur bei sehr reifen Trauben, Gelägern oder Hefenweinen über 0,080 g.

	Wasser	Alkohol	Extrakt	Gesamtsäure = Weinsäure	flüchtige Säure = Essigsäure	Phosphorsäure	Zucker	Glyzerin	Mineralstoffe
Süßweine:									
Tokayer Ausbruch (echt)	76,09	11,19	12,72	0,60	0,101	0,070	9,01	1,11	0,27
Ruster Ausbr. (echt)	64,40	9,55	26,05	0,44	—	0,040	23,77	—	0,32
Malvasier (Moskato)	69,60	12,73	17,67	0,58	0,077	0,051	14,09	0,71	0,32
Marsala	81,01	11,59	6,40	0,53	0,153	0,028	3,25	0,72	0,36
Sherry	79,85	16,09	4,06	0,41	—	0,028	2,40	0,51	0,46
Malaga	65,31	12,60	22,09	0,51	0,134	0,044	18,32	0,55	0,42
Portwein	75,57	16,18	8,25	0,42	0,085	0,035	6,04	0,34	0,22
Madeira	80,34	14,43	5,23	0,49	0,135	0,052	2,95	0,67	0,25
Schaumwein trocken	87,22	10,42	2,36	0,61	0,049	—	Invertzucker 0,53	0,71	0,14
„ süß	77,62	9,50	12,88	0,63	0,049	0,022	Invertzucker 10,95	0,70	0,15
				Äpfelsäure					
Äpfelwein	92,37	4,74	2,89	0,58	0,073	0,019	0,58	0,42	0,29
Stachelbeerwein herb	89,97	8,06	1,97	0,81	0,059	0,014	0,08	0,47	0,23
Johannisbeerwein süß	79,34	11,15	9,51	0,91	0,111	0,015	7,39	0,68	0,24

Einteilung der Weine nach dem Alkoholgehalt[1])

	schwache Weine	starke Weine
Wasser	92—90 %	89—80 %
Alkohol	5—7	7—16
Säure	1,2—0,8	0,8—0,5
Extrakt	1,8—2	2—4
Asche	0,16—0,20	0,16—0,30

hierher Tabelle c) p. 398

d) Essig[2]) (Volumprozente)

	Essigsäure	Alkohol	Weinsäure	Zucker	Mineralstoffe	Phosphorsäure
Weinessig	5,57	0,57	0,126	0,35	0,27	0,053
Obstessig	4,49	—	0,14	0,31	0,38	0,028

	Essigsäurehydrat	Extrakt	Mineralstoffe
gewöhnl. Haushaltungsessig	3,50—5,54	0,09—0,96	0,02—0,43
Spritessig	6,62—12,03	Spur—0,918	0,031—0,191

1) Bei Beaunis, l. p. 238 c. p. 634.
2) König II p. 1366.

c) Branntwein und Liköre[1])

	Alkohol Vol. %	in 100 cm³ Branntwein mg						
		Extrakt (mg)	höhere Alkohole	Aldehyde	Furfurol	freie Säuren = Essigsäure	Ester = Essigsäure — Äthylester	Blausäure
gewöhnlicher Trinkbranntwein	45,0	65,0	190,0	—	1,5	28,5	150,0	—
Kirschbranntwein	50,0	91,8	63,8	5,2	0,4	49,8	91,0	4,1
Zwetschgenbranntwein (Slibowitz)	48,6	82,5	82,1	8,6	2,2	78,6	114,6	4,6
Kognak echter (mittelstark)	56,1	533,2	162,0	13,6	0,9	45,9	119,4	
Rum „	61,1	549,4	151,8	13,0	2,3	101,5	270,7	
Arrak	58,8	78,8	215,0	—	—	116,2	184,6	
		Extrakt (g)	Saccharose (g)	sonstige Extraktstoffe (g)	Mineralstoffe (g)			
Absinth	55,9	0,18	—	0,32	—			
Boonekamp of Maagbitter	50,0	2,05	—	—	0,406			
Benediktiner	52,0	36,0	32,57	3,43	0,043			
Chartreuse	43,18	36,11	34,35	1,76	—			
Crême de Menthe	48,0	28,28	27,63	0,65	0,068			
Curaçao	55,0	28,60	28,50	0,10	0,040			

1) König II p. 1497, 1360.

Alkaloidhaltige Genufsmittel[1])

	Wasser	Stickstoff-substanz	Alkaloid	Fett	Zucker	Dextrin	Gerbsäure	sonstige N freie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche
Kaffee (gebrannt)	2,38	14,13	1,16 (Koffein)	13,85	1,31	1,31	4,63	39,88	18,07	4,65
von 100 Teilen werden gelöst	28,66									
Tee (echter)	8,46	24,13	2,79 (Thein)	8,24	0,68 (ätherisches Öl)	—	12,35	26,81	10,61	5,93
von 100 Teilen trockenem Tee werden gelöst	38,67									
(süße) Schokolade	1,59	6,27	0,62 (Theobromin)	22,20	53,70	—	4,74 (Stärke)	6,95	1,67	2,26
Tabakblätter (Trockensubstanz)	(8,14)	6,65 (Proteinstoffe)	2,09 (Nikotin)	4,50	7,70 (Harz)	9,49 (Pektinstoffe)	1,04	6,12	11,16	20,73[2])

Zusammensetzung einiger Speisen und warmen Getränke

(Voit[3]) u. a.)

Bezeichnung der Speise	Wasser	Stickstoff-substanz	Fett	Kohlen-hydrate	Untersucher
Suppe (Mittel aus 10 Sorten)	91,6	1,1	1,5	5,7	Renk
Reis-, Gersten-, Eiergerstensuppe	86,7	1,6	3,0	8,5	"
Suppen überhaupt	91	1	1	7	Camerer[4])
Rindfleisch, gesotten	66,6	27	1,4	—	Schuster
	75,8	21,8	0,9	—	Renk
Kalbsbraten	78,0	15,3	5,2	—	"
Ochsenfleisch, mager, gebraten	59,0	38,2	1,7	—	Voit
Hammelbraten, mager	74,0	19,3	5,8	—	"
Schweinebraten, mager	69,0	20,0	10,0	—	"
Wildbret	58,5	38,2	1,8	—	"
gebratenes Fleisch, Beefsteak, Wildbret, Geflügel	58,0	38,2	2,7	—	"
Haschee	72,0	9,7	6,3	9,0	Renk

Beim Braten findet ein durchschnittlicher Wasserverlust des (frischen) Fleisches von 22 (20—25) % statt (vgl. p. 384), wonach auch mit Hilfe der Tabelle p. 384 u. 385 die Zusammensetzung des gebratenen Fleisches berechnet werden kann.

1) König II p. 1074, 1102, 1118, 1131.

2) Ferner Ammoniak 0,41 %, Salpetersäure 0,86, Kali 3,08. in der (kohlensäure- und sandfreien) Reinasche 29,21 % Kali, 3,25 Natron, 36,01 Kalk, 17,83 Magnesia, 2,29 Eisenoxyd usw. — In den frischen Blättern 12—15 % Trockensubstanz.

3) Untersuchung der Kost in einigen öffentlichen Anstalten . . . 1877.

4) Zuckerharnruhr, Korpulenz, Gicht . . . 1888 p. 135.

Bezeichnung der Speise	Wasser	Stickstoff-substanz	Fett	Kohlen-hydrate	Untersucher
Mittel aus leichteren Mehlspeisen	59,9	6,4	10,6	22,5	Renk
Mittel aus Mehl-, Reis- und Griesbrei	65,7	4,9	3,2	3,5	"
grüne Gemüse im Durchschnitt	87	2	3	6	Camerer[1])
grüner Salat	96	1	1	2	"
Kartoffel, geröstet	72,4	1,9	3,3	21,3	Schuster
Kartoffel, gesotten	77	2	3	18	Camerer
Kaffee mit Milch	93,3	1,6	2,2	1,6	Renk
Schokolade mit Milch	89,0	3,7	3,6	3,8	"

Im Mittel von 60 Versuchstagen fand Camerer[1]) in den Getränken (Suppe eingeschlossen) 94 % Wasser, 6 % Fixa, in den festen Speisen 55 % Wasser, 45 % Trockensubstanz.

Prozentische Zusammensetzung (und Wärmewert) **gekochter Speisen** (K. E. Ranke)[2])

	Wasser	Eiweiß	Fett	Kohlen-hydrate	Kalorien pro 100 g
Apfelkompott	75,9	0,3	—	23,2	96,3
Apfelkuchen	54,6	5,1	4,6	33,0	199,5
Auflauf, leicht*	38,4	9,5	22,9	27,0	362,7
Beefsteak*	53,3	30,8	12,3	—	244,7
Bohnen, gekocht*	70,0	8,1	10,4	7,9	161,2
Bohnengemüse, grün	86,6	1,8	3,6	6,0	65,2
Bratkartoffeln*	59,4	2,4	8,2	28,2	201,4
Bratwurst*	45,8	18,4	33,7	—	391,2
Brotsuppe*	92,8	1,4	0,3	5,4	30,5
Erbsen, grün, gekocht	80,0	6,1	0,4	12,4	79,6
Erbsensuppe	85,1	3,1	2,0	8,5	65,7
Gerstensuppe*	91,6	1,1	0,4	5,4	29,8
Gries, kalter*	68,6	5,9	5,3	17,9	146,9
Griessuppe*	93,5	1,1	0,3	4,4	24,8
Haschee	83,2	9,6	3,6	1,6	80,7
Hammelskotelett	60,0	15,5	18,7	1,6	246,1
Huhn, gebraten	49,2	44,1	3,5	—	219,1
" gekocht*	60,4	37,7	3,0	—	187,4
Kalbsschnitzel, naturell*	61,0	20,0	6,0	3,2	153,5
Kartoffeln, geröstet*	58,1	2,7	9,9	28,8	220,9
Kartoffelnudeln*	45,3	3,3	11,0	36,3	264,2
Kartoffelschmarren*	59,4	5,1	12,8	20,5	223,3
Käskuchen	41,0	12,4	14,2	30,2	308,0
Makkaroninudeln*	73,2	2,3	3,5	20,9	127,4
Meerrettichgemüse	83,5	1,4	5,3	7,5	85,6
Mehlsuppe*	91,9	0,8	4,3	2,5	53,4
Gestutzte Nudeln	50,6	8,5	14,0	25,9	271,3
Nudelsuppe*	92,3	1,3	0,5	4,9	29,0
Omelette	41,2	10,8	31,9	15,2	404,4

1) l. p. 399 c.
2) l. p. 375 c. p. 322. Bei den mit * bezeichneten Speisen Mittelwerte, sonst nur einmalige Bestimmung.

	Wasser	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	Kalorien pro 100 g
Pfannkuchen*	45,3	9,0	20,1	23,3	319,3
Rehfleisch, gebraten, ohne Zusatz	62,2	31,1	3,0	—	155,0
Rehschlegel, gespickt	55,4	29,7	9,4	—	213,0
Reis, gekocht*	62,9	2,2	4,4	29,2	169,3
Reissuppe*	91,0	0,7	0,2	6,6	31,7
Rindfleisch, gebraten*	56,0	27,8	10,7	—	217,1
„ gekocht*	60,5	31,0	4,0	—	168,3
Rüben, rote, eingemacht	86,0	1,5	0,3	10,4	48,8
Schellfisch, gebraten*	71,0	23,1	0,5	—	102,4
„ gekocht*	80,8	17,2	0,4	—	76,5
Schusterbeefsteak	63,8	23,5	7,5	1,0	173,3
Schweinefleisch, gebraten*	56,2	22,1	19,4	—	273,9
„ gekocht*	34,3	23,1	40,1	—	470,6
Schweinskotelett*	49,5	17,3	27,3	4,1	343,9
Semmel, gebrüht*	3,4	13,0	1,4	81,3	397,8
Semmelknödel	33,7	13,8	6,4	40,5	282,2
Semmelnudeln	38,6	10,9	14,9	34,4	324,2
Spargel, gekocht	93,1	1,9	0,3	2,9	22,2
Speck, gebraten (Rückstand)	3,7	11,0	83,0	—	818,4
Spiegeleier*	67,5	13,8	16,8	—	214,6
Toasted Bread*	34,8	10,1	—	62,2	295,0
Wassernudeln	75,1	4,8	1,7	18,0	108,6
Wildschwein, gebraten	59,0	26,0	10,1	—	203,9
Wirsinggemüse	75,5	2,9	10,6	6,4	136,3
Zunge (v. Ochsen) geräuchert, gekocht*	30,5	26,3	34,2	—	429,3
Zwetschgen, getrocknet, gekocht*	54,4	1,3	0,3	38,4	165,3
Zwetschgenkompott (aus frischem Obst)	75,4	0,8	—	23,0	97,5
Zwetschgenkuchen	51,6	4,7	3,9	37,3	208,9

Viele Angaben für gekochte Speisen bei Schwenkenbecher[1]).

Preisgeldwert der Nahrungsmittel (J. König)[2])

Wärmewert der Nahrungsmittel (J. König)[3])

A. Animalische Nahrungsmittel

	Ausnutzbare Preisgeldwerteinheiten für 1 Mark	Wärmewert pro 1 kg		Ausnutzbare Preisgeldwerteinheiten für 1 Mark	Wärmewert pro 1 kg
Schellfisch, getrockn.	2839	3885	Kuhmilch	1839	672
Rindstalg	2507	8508	Schweineschmalz	1790	8854
Lunge	1880	890	Laberdan (gesalz. Kabeljau)	1653	1300
Magerkäse	1877	2833			

1) Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie IV. 1900 p. 380, auch Marburger Dissertation 1900: Die Nährwertberechnung tischfertiger Speisen.

2) l. p. 384 c. p. 1467 ff. — Bei den Nährstoffen ist für Protein, Fett und Kohlenhydrat ein Wertverhältnis von 5 : 3 : 1 angenommen, entsprechend den herrschenden Marktpreisen. Der Berechnung sind die durchschnittlichen Marktpreise (pro 1 kg des eßbaren Teils) zu Grunde gelegt.

3) Es sind von König (l. c. p. 1461) angenommen für 1 g Proteïnstoffe 4,834 Kalorien, Fett 9,300, Kohlenhydrate 4,000 Kalorien. Von den beiden Angaben sind hier die Reinkalorien aufgeführt.

	Preis-geld-wert	Wärme-wert pro 1 kg
Erbswurst	1621	4834
Pferdefleisch	1610	1265
Speck, gesalzen und geräuchert	1570	6856
Herz	1422	1643
halbfetter Käse	1288	3459
(Pökel-)Hering	1266	2377
weiche Mett- oder Knackwurst	1160	4501
Kuhbutter	1125	7614
Sülzenwurst	1110	3103
Schweinefleisch (IV. Klasse)	1057	4249
Leberwurst (schlechtere Sorte)	1055	2994
Kondensierte Milch mit Rohrzucker	942	3391
Hammelfleisch	933	3434
Fettkäse	902	3808
Blutwurst, bessere Sorte	898	2433
Kaninchenfleisch, fett	888	1903
Bückling	838	1710
Cervelatwurst	825	5185
Zunge	793	2300
trockenes Fleischpulver	791	3808
Büchsenfleisch, amerikanisches, fett	785	2509
kondensierte Milch ohne Rohrzucker	755	2058
Schellfisch, frisch	753	816
Rahmkäse	697	3926
Leber	681	1304
geräucherter Schinken	660	4387
Neunauge, mariniert	647	2745
Niere	632	1193
Sprotten (Kieler)	619	2454
Eier	599	1678
Rindfleisch, mittelfett	595	1601
Rauchfleisch, vom Ochsen	549	2633
Kalbfleisch, I. Klasse	546	1647
Haushuhn, fett	536	1744
Schweinefleisch, mager	522	1504
junger Hahn, fett	501	1456
Kalbfleisch, mager	456	1031
Hecht	454	909
Gänsebrust, pomm.	434	3839
geräucherte Ochsenzunge	372	3938
Hasenfleisch	335	1207
Ochsenfleisch, mager	308	1214
Ente, wilde	304	1434
Sardellen, gesalzen	260	1232
Seezunge	201	729
Lachs oder Salm, frisch	186	2136
Lachs, geräuchert	177	2155
Kiebitzeier	58	1621
Austern (Fleisch und Flüssigkeit)	24	518

B. Vegetabilische Nahrungsmittel

	Preis-geld-wert	Wärme-wert pro 1 kg
Kartoffeln	4666	885
Erbsen	4142	2710
Weizenmehl, gröberes	4117	3253
Roggenmehl	4077	3196
Pumpernickel	3835	1940
Weizenmehl, feinstes	3732	3442
Vitsbohnen	3654	2734
Roggenbrot	3322	2197
Weizenbrot, gröberes	2956	2336
Hafergrütze	2705	3345
Linsen	2638	2718
Buchweizenmehl	2393	3228
Gerstengriesmehl	2234	3124
Weizengries	2158	3240
Reis, geschält	2104	3303
Erbenmehl	1831	3277
Weizenstärke	1430	3309
Winterkohl	1285	580
Rohrzucker	1200	3797
Nudeln (Makkaroni)	1177	3361
Mohrrübe, gr. Varietät	1151	408
Äpfel, getrocknet	687	2312
Datteln	659	2946
Hafer-Zwieback	656	3489
Weißkraut	448	244
unreife Erbsen, eingemacht	420	227
Rosenkohl	366	403
Spinat	346	278
Teltower Rübchen	320	511
Kohlrabi	293	387
Blumenkohl	268	258
Champignon, getrockn.	248	2490
Spargel	51	156

C. Getränke[1]

	pro 1 l
Winterschankbier	446,8
Exportbier	558,6
Porter (vgl. p. 376)	674,3
Pfälzer Weine	682,6
Elsässer Weine	530,2
Marsala	1059,1
Malaga	1716,1
Schaumwein, süß	1159,8
gew. Trinkbranntwein	2746
Kognak, echter	3499

1) König l. c. p. 1495. Die Verbrennungswärme von 1 g Äthylalkohol ist zu 7,183 (vgl. p. 375) Kal., die der nicht flüchtigen Stoffe (Extrakt etc.) zu rund 4,00 Kal. angenommen.

Stoffwechsel des Erwachsenen

Gesamtgewicht der täglichen Nahrung (s. a. die folgenden Tabellen) wird gerechnet (ohne die atmosphärische Zufuhr):

3,25 kg (Studemund)[1]) für junge Soldaten im Dienst

3,448 „ worunter 2,800 Wasser (Moleschott)[2]) = $^1/_{20}$ des Körpergewichts.

2,75—3 kg, wovon 52 % auf Speisen inkl. Suppe (Volz)[3])

Rubner[4]) gibt das Tagesvolumen der animalischen Kost zu 738—948 g, das der Vegetabilien zu 1237—4248 g, bei der spezifischen Vegetarierkost zu 1808 g an.

Schmid-Monnard[5]) berechnet für 4jährige Kinder bei Tische 500—600 g für gute, 100 g für schlechte Esser.

Menge der Nahrung beim Erwachsenen

Nach Voit[6]) bedarf (g):

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	Stickstoff	Kohlenstoff	Verhältnis der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien Stoffen
Arbeiter im Mittel	118	56	500	18,3	328	1 : 5,0 (vgl. p. 405)
Arbeiter in der Ruhe	137	52	352	19,5	283	1 : 3,5 } s. d. beiden nächsten Tabellen
Arbeiter bei Arbeit	137	173	352	19,5	356	1 : 4,7 }

Ein 69,5 kg schwerer Mann ergab nach Voit[7]) bei reichlicher gemischter Kost und möglichster Ruhe:

Einnahmen[8])	(g)	Wasser	Kohlenstoff	Wasserstoff	Stickstoff	Sauerstoff	Asche
Fleisch	139,7	79,5	31,3	4,3	8,50	12,9	3,2
Eiereiweiß	41,5	32,2	5,0	0,7	1,35	2,0	0,3
Brot	450,0	208,6	109,6	15,6	5,77	100,5	9,9
Milch	500,0	435,4	35,2	5,6	3,15	17,0	3,6
Bier	1025,0	961,2	25,6	4,3	0,67	30,6	2,7
Schmalz	70,0	—	53,5	8,3	—	8,1	—
Butter	30,0	2,1	22,0	3,1	0,03	2,8	—
Stärkemehl	70,0	11,0	26,1	3,9	—	29,0	—
Zucker	17,0	—	7,2	1,1	—	8,7	—
Kochsalz	4,2	—	—	—	—	—	4,2
Wasser	286,3	286,3	—	—	—	—	—
Sauerstoff	709,0	—	—	—	—	709,0	—
	3342,7	2016,3 = 224,0 Wasserstoff u. 1792,3 Sauerstoff	315,5	46,9	19,47	920,6	23,9
				224,0		1792,3	
		2016,3	315,5	270,9	19,47	2712,9	23,9

1) Archiv für die gesammte Physiologie 48. Bd. 1891 p. 586. 24 tägige Versuchsreihe an 37 Rekruten. 2) l. p. 378 c. 3) l. p. 312 c. p. 206.

4) Handbuch der Ernährungstherapie und Diätetik, herausgegeben von E. v. Leyden (u. G. Klemperer) 2. Aufl. I. Bd. 1903 p. 141, 160.

5) l. p. 12 c. p. 40.

6) l. p. 399 c. p. 39. 7) l. p. 381 c. p. 513.

8) Es werden 117 g Fett aufgenommen, davon 52 zerstört, so daß 65 angesetzt werden können; vom Eiweiß werden die eingeführten 137, von den Kohlenhydraten 352 g zerstört.

Ausgaben[1]	(g)	Wasser	Kohlenstoff	Wasserstoff	Stickstoff	Sauerstoff	Asche
Harn	1343,1	1278,6	12,6	2,75	17,35	13,71	18,1
Kot	114,5	82,9	14,5	2,17	2,12	7,19	5,9
Atmung	1739,7	828,0	248,6	—	—	663,10	—
	3197,3	2189,5	275,7	4,92	19,47	684,00	24,0
		= 243,3 Wasserstoff u. 1946,2 Sauerstoff		243,30		1946,2	
		2189,5	**275,7**	**248,22**	**19,47**	**2630,20**	**24,0**
Differenz:	145,4	—	39,8	22,7	0	82,7	—0,1

Derselbe Mann ergab bei ebenso gemischter Kost und starker Arbeit:

Einnahmen	(g)	Wasser	Kohlenstoff	Wasserstoff	Stickstoff	Sauerstoff	Asche
Fleisch	151,3	91,05	31,30	4,32	8,50	12,90	3,20
Eiereiweiß	48,1	38,78	5,00	0,70	1,35	2,00	0,30
Brot	450,0	208,60	109,60	15,60	5,77	100,50	9,90
Milch	500,0	435,40	35,25	5,55	3,15	17,00	3,65
Bier	1065,9	999,60	26,57	4,48	0,69	31,77	2,83
Schmalz	60,2	—	46,05	7,16	—	6,98	—
Butter	30,0	2,10	22,00	3,10	0,03	22,90	—
Stärkemehl	70,0	11,00	26,10	3,90	—	29,00	—
Zucker	17,0	—	7,20	1,10	—	8,70	—
Kochsalz	4,9	0,09	—	—	—	—	4,81
Wasser	480,1	479,91	—	—	—	—	0,19
Sauerstoff	1006,1	—	—	—	—	1006,10	—
	3883,6	2266,53	309,17	45,91	19,49	1217,75	24,88
		= 251,83 Wasserstoff u. 2014,70 Sauerstoff		251,83		2014,70	
		2266,53	**309,17**	**297,74**	**19,49**	**3232,45**	**24,88**
Ausgaben	(g)						
Harn	1261,1	1194,2	12,6	2,75	17,41	14,74	19,4
Kot	126,0	94,1	14,5	2,17	2,12	7,19	5,9
Atmung	2545,5	1411,8	309,20	—	—	824,50	—
	3932,6	2700,1	336,30	4,92	19,53	846,43	25,3
		= 300,00 Wasserstoff u. 2400,10 Sauerstoff		300,00		2400,10	
		2700,1	**336,30**	**304,92**	**19,53**	**3246,53**	**25,3**
Differenz:	—49,0	—	—27,13	—7,18	—0,04	—14,08	0,42

Beim 24 stündigen Hungern verhielt sich die genannte Versuchsperson mit 71 kg Gewicht nach Pettenkofer und Voit[2])

Einnahmen	(g)	Wasser	Kohlenstoff	Wasserstoff	Stickstoff	Sauerstoff	Asche
Fleischextrakt	12,5	3,97	2,44	0,49	1,18	2,02	2,40
Kochsalz	15,1	0,27	—	—	—	—	14,83
Wasser	1027,1	1026,79	—	—	—	—	0,41
Sauerstoff	779,9	—	—	—	—	779,90	—
	1834,7	1031,03	2,44	0,49	1,18	781,92	17,64
		= 114,56 Wasserstoff u. 916,47 Sauerstoff		114,56		916,47	
		1031,03	**2,44**	**115,05**	**1,18**	**1698,39**	**17,64**
Ausgaben	(g)[3])						
Harn	1197,5	1147,44	8,25	2,00	12,51	7,60	19,70
Atmung	1567,2	828,90	201,30	—	—	537,00	—
	2764,7	1976,34	209,55	2,00	12,51	544,60	19,70
		= 219,59 Wasserstoff u. 1756,75 Sauerstoff		219,59		1756,75	
		1976,34	**209,55**	**221,59**	**12,51**	**2301,35**	**19,70**
Differenz:	—930,0	—	—207,11	—106,54	—11,33	—602,96	—2,06

1) s. Anm. 8) der vorigen Seite. 2) Zeitschrift für Biologie II 1866 p. 480.
3) Die Differenz zwischen Einnahmen und Ausgaben entsprechen 80 g trockenem Fleisch, 216 g Fett, 889 g Wasser.

Gröfse des täglichen Stoffumsatzes

(nach den vorhergehenden Tabellen)

es werden umgesetzt	vom Gesamtkohlenstoff des Körpers	vom Gesamtstickstoff des Körpers	von den Ausscheidungen treffen auf Harn	Kot	Atmung
	%	%	%	%	%
in der Ruhe	2,1	1,1	42	4	54
bei der Arbeit	2,6	1,1	33	2	65
im Hunger	(1,6	0,6)	43	—	57

Weitere Angaben über die tägliche Nahrungsmenge Erwachsener

a) für verschiedene Berufsarten

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	(Roh-) Kalorien	N-haltige : N-freien Nährstoffen = 1 :	Untersucher
36 j. Arbeiter, Dienstmann	133	95	422	3214	4,8	*J. Forster* [1]
40 j. „ Schreiner	131	68	494	3242	5,1	(München)
junger Arzt	127	89	362	2890	4,6	„
do.	134	102	292	2764	4,1	„
kräftiger 60 jähr. Mann	116	68	345	2571	4,4	„
37 j. Arzt	135	140	250	—	—	*Chr. Jürgensen* [2]
dessen 35 j. Frau	95	105	220	—	—	(Kopenhagen)
Normalration eines Erwachsenen	119	51	530	—	—	*Playfair* [3]
Mann bei mittlerer Arbeit	130	40	550	3200	5,0	*Moleschott* [4]
do.	120	35	540	3090	5,1	*M. P. Wolff* [5]
Brauknecht bei angestrengtester Arbeit	190	73	599	3993	4,1	*J. v. Liebig*
englischer Preisfechter	288	88	93	—	—	*Playfair* [3]
abgemagerte Individuen bei Bettruhe	40—50	15—20	70	—	—	*G. Klemperer* [6]
Erwachsener von 70 kg bei mäßiger Arbeit	100	—	—	—	—	*Munk* [7]
arbeitende Mädchen (14—18 J.; 45 kg Gew.)	100	75	400	—	—	*Prausnitz* [8]
mittlerer schwedischer Arbeiter (für 70 kg)	134	79,4	485	3322 (mit 22 g Alkohol 3466)	5,1	*Hultgren* u. *Landergren* [9]

1) Zeitschrift für Biologie IX 1873 p. 381, bei Voit, l. p. 399 c.
2) Zeitschrift für Biologie XXII 1886 p. 489.
3) Medical Times and Gazette 1865 Vol. I p. 460 u. 461.
4) l. p. 378 c. p. 223.
5) Die Ernährung der arbeitenden Klassen 1885.
6) Zeitschrift für klinische Medicin 16. Bd. 1889 p. 605.
7) Virchow's Archiv 132 Bd. 1893 p. 152. — Archiv für die gesammte Physiologie 58. Bd. 1894 p. 407 u. 61. Bd. 1895 p. 612 ff.
8) Archiv für Hygiene 15 Bd. 1892 p. 394.
9) Untersuchungen über die Ernährung schwedischer Arbeiter bei frei gewählter Kost. Stockholm 1891.

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	(Roh-) Kalorien	N-haltige : N-freien Nährstoffen = 1	Untersucher
Zimmerleute, Böttcher Schlosser in Bayern (11 Personen)	122	34	570	—	—	
Arzt in Berlin (76 kg)	112	92	340	2757	5,1	*F. Hirschfeld* [1])
wohlhabende Frau (71 kg)	89	84	262	2259	5,3	"
Arbeiter	98	69	490	3075	6,8	"
Eigenversuche (746 Tage)	70—80	117	213	2367	—	*R. O. Neumann* [2])
Mittel aus 307 Versuchen	109,7	—	—	—	—	"
pro Kopf und Tag der Bevölkerung einer Stadt	88	56	342	2281	5,4	*Rubner*

Erwachsener von 70 kg:	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	(Roh-) Kalorien	N-haltige : N-freien Nährstoffen = 1	Untersucher
a) Ruhe u. ganz mäßige Arbeit	100 / 85	50 / 46	400 / 380	2548 / 2358	5,3	*J. König* [3])
b) mittlere Arbeit	120 / 102	60 / 55,2	500 / 475	3141 / 2735	5,4	"
c) schwere "	140 / 119	100 / 92	450 / 427,5	3407 / 3041	5,0	"

					Kalorien in Form von Protein	Fett	Kohlenhydrat
a) d. p. 1 kg	1,4 / 1,2	0,7 / 0,6	5,7 / 5,4	36,1 / 33,0	" 100	96	337
b)	1,7 / 1,5	0,9 / 0,8	7,0 / 6,7	44,6 / 41,5	" 100	102	340
c)	2,0 / 1,7	1,4 / 1,3	6,5 / 6,2	48,7 / 45,1	" 100	135	270

b) für Soldaten

Für den (bayrischen) Soldaten ist gefordert (g)[4]):

	Protein	Fett	Kohlenhydrate	Kalorien	Nährstoffverhältnis 1:	Fleisch mit Knochen u. Fett	reines Fleisch	Brot
in der Garnison	120	56	500	3100	5,3	230	191	750
im Manöver	135	80	500	3396	5,2	258	214	750
im Feld	145	100	500	3630	5,1	281	233	750

Es wurde gefunden[5]) (Voit, Artmann, Hildesheim, Playfair. Studemund [s. o.]):

Soldat im Frieden	113	47	500	2938	5,3
" " Felde	138	72	497	3325	4,9

---

1) Nahrungsmittel und Ernährung des Gesunden und Kranken 1900 p. 134 — auch zitiert bei König, II p. 388. — Es sind die (Roh-)Kalorienwerte bei König mitgeteilt, welche von den Hirschfeld'schen etwas abweichen.

2) Archiv für Hygiene 45. Bd. 1902 p. 75—77. — Von den 307 aus der Literatur gesammelten Versuchen waren 181 unter dem Voit'schen Satz von 118, ihr Mittel 80.2 g Eiweiß, bei den übrigen 41,1 % betrug das Mittel 151,3 g.

3) l. c. II p. 394. Die größeren Zahlen bedeuten die Rohnährstoffe gegenüber den ausnutzbaren; bei den Kalorien die kleineren die reinen Kalorien.

4) Ernährung des Soldaten im Frieden und im Kriege. Bericht der über die Ernährungsfrage des Soldaten niedergesetzten Spezial-Commission. (München 1880.

5) Von König II, 395 berechnete Mittelwerte.

Einzelheiten für verschiedene Armeen bei Meinert[1]).

Nach F. Hirschfeld[2]) sind von 98 g Eiweiß der täglichen Soldatenkost nur 71,75 g verdaulich wegen der schlechten Ausnützung des Kommißbrotes.

c) für das Greisenalter

(vgl. den 60jährigen p. 405 u. u. p. 408)

	Protein	Fett	Kohlenhydrate	Kalorien	Nährstoffverhältnis	
alte Pfründnerinnen (München)	67	38,2	265,9	1745	5,4	J. Forster[3])
do. mit Zulage von Bier und Käse	79,1	48,6	265,1	1895	4,9	"
Pfründner	91,5	45,2	331,6	2189	4,8	
Pfründnerin (Berlin)	80	49	266	1906	4,8	Lothar Meyer[4]) (Berlin)
81 j. Tagelöhnerin (Wien)	(11,325 N)	40,8	138,1	1226	v. Limbeck[5])	—

d) für Krankenhäuser (nach König)[6])

	Protein	Fett	Kohlenhydrate	Kalorien	Nährstoffverhältnis 1
I Kostform (ganze Kost)	92 g	78	280	2234	5,0
II (3/4)	70	55	210	1689	4,9
III (1/2)	45	35	140	1103	3,5
IV (1/4)	20	18	70	544	5,7
zum Frühstück, Suppe, oder Milch mit Semmel	7	15	40	332	11,1

e) für Gefangene

Mittelwerte[6])	107	26	550	2959	5,7
für Gefängnis	109	34	574	3139	7,0
" Zuchthaus (Arbeitende) (O. W. G. Richter)[7])	127	29	639	3439	5,6

Menge der Nahrungsstoffe und Energie für leichte und mittlere Arbeit (Rubner)[8])

Körpergewicht (kg)	Kraftwechsel (Kalorien)		Eiweiß g		Fett g		Kohlenhydrate g	
	leicht	mittel	l.	m.	l.	m.	l.	m.
80	2864	3372	134	128	49	61	356	556
70	3631	3064	123	118	46	56	327	500
60	2368	3792	111	106	41	50	294	461
50	2102	2472	90	96	37	44	262	409
40	1810	2129	84	81	32	38	225	344

1) Armee und Volksernährung Bd. I 1880 p. 286. — Zitiert bei König II, 396.

2) Archiv für Anatomie und Physiologie, physiolog. Abtheilung, Jahrgang 1903 p. 381 [Berliner physiolog. Gesellschaft 23. Jan. 1903]. Ausführlicher in: Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege 35. Bd. 1903 p. 597.

3) l. p. 405 c. p. 401 — bei Voit l. p. 399 c. p. 186.

4) Virchow's Archiv 84. Bd. 1881 p. 162.

5) Zeitschrift für klinische Medicin 26. Bd. 1894 p. 449. — 6täg. Versuchsreihe.

6) l. p. 384 c. p. 411 u. 407.

7) Zitiert ibid. p. 407, wo die Einzelheiten aus verschiedenen (deutschen) Gefängnissen und Zuchthäusern.

8) l. p. 403 c. p. 153. Berechnung nach dem Voit'schen Normalsatze (vgl. bei 70 kg) unter Zugrundelegung der Körperoberfläche.

Für Körperarbeit (beim Bergwandern) **erforderliche Nahrungszulage**[1])

Art der Arbeitsleistung	Verbrauch an Energie Kal.	zur Deckung erforderlich Eiweiß g	(oder) Fett g	(oder) Kohlenhydrat g
Horizontalmarsch 20 km	900	281	103	250
Ersteigung einer Höhe von 1000 m auf gutem Wege von 25 % Steigung in mittlerer Höhenlage	717	224	82	199
dieselbe Leistung auf Schneefeldern in 3500—4500 m Höhe	1095	342	126	304
Abstieg von 1000 m Höhe (s. o.)	176	55	20	49
ein 70 kg schwerer Mann braucht im Gebirge bei mäßiger Körperarbeit	*3500 d. h. 48,5—67,6 als Grenzwerte pro kg u. Tag p. Tag*			

Stickstoffbilanz und Wärmebildung im Greisenalter (Kövesi)[2])

Mittelwerte

Versuchsperson	Dauer der Versuchsreihen (Tage)	eingeführter Stickstoff	Stickstoff im Harn g	Stickstoff im Kot g	Summe beider g	Stickstoffbilanz	Wärme-Einheiten d. Nahrung pro 1 kg
Alter: 76 Jahre	5	12,349	10,35	0,206	10,561	+ 1,788	30
Gewicht: 45 kg	12	10,603	8,419	0,534	8,953	+ 1,65	30
	5	10,588	8,078	0,673	8,751	+ 1,837	25
Alter: 78 Jahre	7	6,567	7,52	0,421	7,941	— 1,37	21
Gewicht: 61 kg	9	6,572	5,546	0,539	6,085	+ 0,48	26
	9	10,588	7,018	0,441	7,459	+ 3,12	20

Stoffwechsel in den Tropen (Eijkman)[3])

	Gewicht kg	Eiweiß g	Fett	Kohlenhydrate	Alkohol g	Wärmewert Kalorien
Europäer	65,4	99,6	83,8	264,2	28,5	2470
Malaien	49,6	73,3	30,2	471,1	—	2512

Von 100 Kalorien kommen auf

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate
Europäer	15,4	31,3	53,3
Malaien	9,3	9,9	80,8

1) Bei Zuntz, Loewy, Müller. Caspari, l. p. 229 c. p. 483. — Der Energieverbrauch für die Verdauungsarbeit ist in Abzug gebracht.

2) Centralblatt für innere Medicin 1901 p. 123—126.

3) Virchow's Archiv 133. Bd. 1893 p. 111, 112.

Tagesbedarf an Stickstoff und Kohlenstoff, berechnet für einzelne Nahrungsmittel (Voit)

Es müßten verzehrt werden (s. a. p. 403):

	für 18,3 g Stickstoff		Ordnungszahl beim Stickstoff	für 328 g Kohlenstoff
1) Käse	272	1) Speck	11	450
2) Erbsen	520	2) Mais	6	801
3) fettarmes Fleisch	538	3) Weizenmehl	4	824
4) Weizenmehl	796	4) Reis	8	896
5) 18 Eier	905	5) Erbsen	2	919
6) Mais	989	6) Käse	1	1160
7) Schwarzbrot	1430	7) Schwarzbrot	7	1346
8) Reis	1868	8) 43 Eier	5	2231
9) Milch	2905	9) fettarmes Fleisch	3	2620
10) Kartoffeln	4575	10) Kartoffeln	10	3124
11) Speck	4796	11) Milch	9	4652
12) Weißkohl	7625	12) Weißkohl	12	9318
13) weiße Rüben	8714	13) weiße Rüben	13	10650
14) Bier	17000	14) Bier	14	13160

100 g Fett entsprechen im Nährwert 175 g Kohlenhydrate.

Verteilung der Nährstoffe und Nahrungsmenge auf die einzelnen Mahlzeiten

a) Erwachsene bei mittlerer Arbeit

Durchschnittswerte nach König[1])

	in Prozenten des Tagesbedarfs				absolut (g) bei mittlerem Kostmaß nach Voit (p. 403)			
	Protein	Fett	Kohlenhydrate	Kalorien	Protein	Fett	Kohlenhydrate	Kalorien
morgens	20,4	19,2	26,1	23,9	23,8	10,7	130,5	764
mittags	40,0	47,4	32,2	36,5	47,2	26,5	161,0	1149
Zwischenzeit (Vesper usw.)	11,6	10,4	11,8	11,2	13,7	5,8	59,0	364
abends	28,0	23,0	29,9	28,4	33,3	13,0	149,5	897
Summe	100	100	100	100	118,0	56,0	500,0	3174

1) l. c. II p. 412 berechnet nach Voit, J. Forster, Hultgren u. Landergren, Uffelmann.

b) Kinder vom 2.—17. Jahr (Camerer[1])

Versuchs-person	Alter (Jahre)	Frühstück %	vor-mittags 10h %	Mittag-essen %	nach-mittags 4h	Nachtessen %
Mädchen	2½	13,1	5,6	26,4	21,7	21,3 [nachts 11,2]
dasselbe	3½	18	5	32	21	24
"	5	22,4	5,1	26,2	21,0	25,4
Mädchen	3¼	17,7	5,6	32,4	23,4	20,7
dasselbe	5	22	6	32	19	21
"	7	22,4	3,9	26,1	21,4	26,2
"	10	18	4	33	24	20
Knabe	5¼	16,6	7,0	35,5	16,4	23,1 [nachts 1,7]
derselbe	7	19	5	36	13	27
"	9	18,3	2,1	33,3	15,2	31,1
"	12½	12	5	31	24	27
Mädchen	9	17,1	3,4	39,4	16,4	23,8
dasselbe	11	17	4	36	19	24
"	12½	17,4	3,2	33,0	18,4	27,9
"	15	18	1	32	21	28
Mädchen	11	16,7	5,2	41,0	14,6	22,0
dasselbe	13	17	2	34	19	25
"	14½	18,3	3,1	29,5	18,9	30,2
"	17	18	2	29	24	26

Eisen, Magnesia, Arsenik, Phosphorsäure der Nahrung

Die täglich aufzunehmende Eisenmenge beträgt

im Mittel (Soldat)	0,078 g	Boussingault[2])
Galeerensträfling	0,059 "	"
englischer Arbeiter	0,91 "	"
	0,006—0,011	Stockman[3])

Tagesbedarf an Magnesia (MgO) = 0,75 g (Renvall)[4])

Die Zufuhr an Arsenik berechnen Gauthier und Clausmann[5]) (für Paris) zu $\frac{1}{21000}$ mg im Tag und 7,66 mg im Jahr.

Mit den Haaren verliert der Mensch im Jahr 0,021 mg Arsenik, den Rest mit den übrigen epithelialen Gebilden.

Die tägliche Phosphorsäurezufuhr wird angenommen für den Erwachsenen zu 3 g (Kolisch u. v. Stejskal)[6]), zu c. 3,4 g = 0,06 g pro kg (Ehrström)[7]).

1) Zeitschrift f. Biologie XVI 1880 p. 34, XVIII p. 234, XX p. 578, XXIV 1888 p. 155.
2) Comptes rendus de l'académie des sciences, t. LXXIV 1872 p. 1353, wo auch Angaben über Eisengehalt des Körpers und verschiedener Nahrungsmittel.
3) l. p. 308 c. 4) Skandinavisches Archiv für Physiologie 16. Bd. 1904 p. 94.
5) Le Bulletin médical 1904 Nr. 57 (Fortschritte der Medizin 1904 p. 1053).
6) Zeitschrift für klinische Medicin 27. Bd. 1895 p. 446.
7) Skandinavisches Archiv für Physiologie. 14. Bd. 1903 p. 82.

Vergleich des Nährwerts von Fett, Eiweifs und Kohlenhydraten
(Rubner)[1])

100 Teile Fett sind isodynam d. h. gleichwertig für die Ernährung mit:

	direkt gefunden		kalorimetrisch bestimmt[2])
Eiweiß	211		201
Syntonin[3])	225		213
Stärke	232	(260 O. Kellner)[4])	221
Rohrzucker	234		231
wasserfreier Traubenzucker	256		243
wasserhaltiger „	282		271

100 g Fett sind im Mittel isodynam mit 240 Teilen Kohlenhydraten.

Nach Voit können sich aus dem Eiweiß bei einem Zerfall in sich selbst 51,4 % Fett abspalten.

Beispiel einer Tagesration (Voit)

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate
750 g Brot = 470 g Roggenmehl[5])	62	—	331
212 „ Fleisch	42	23	—
33 „ Fett zum Kochen	—	33	—
200 „ Reis oder entsprechend Gemüse	15	—	154
Summe	119	56	485

Ausnützung einiger animalischer Nahrungsmittel (Rubner)[6])

es kommen im Kot zum Vorschein bei verschiedenen männlichen Versuchspersonen:	Rinderbraten		Milch[7])			Käse mit Milch			21 hartgesottene Eier	Milch	
	frisch 884 g trocken 366,8	frisch 738 g trocken 306,4	bei 2050 g	bei 3075 g	bei 4100 g	200 g Käse + 2291 Milch	218 g Käse + 2050 Milch	517 g Käse + 2209 Milch	948 g	1500—1700 Uffelmann[8])	3000 Prausnitz[9])
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Trockensubstanz	4,7	5,6	8,4	10,2	9,4	6,0	6,8	11,3	5,2	9,0	9,0
Stickstoff	2,5	2,8	7,0	7,7	12,0	3,7	2,9	4,9	2,9	—	11,2
Fett	21,1	17,2	7,1	5,6	4,6	2,7	7,7	11,9	5,0	—	—
Asche	15,0	14,5	46,8	48,2	44,5	26,1	30,7	45,6	18,4	47,7	37,1
organische Substanz	—	—	5,4	—	—	4,6	—	—	—	6,9	6,9
			Eisen 0,0099—0,0115 g (H. v. Hoesslin)[10])								

1) Zeitschrift für Biologie XIX 1883 p. 384.
2) Die Bestimmungen nach Danilewsky, Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften XIX 1881 p. 465 u. 486, und C. v. Rechenberg, Über die Verbrennungswärme organischer Verbindungen. Leipziger Dissertation [philosophische Fakultät] 1880. 3) Zeitschrift für Biologie XXII 1886 p. 52. 4) Zeitschrift für physiologische Chemie XII. Bd. 1888 p. 114. 5) s. a. p. 389. 6) Über die Ausnützung einiger Nahrungsmittel im Darmkanal des Menschen. Münchener Dissertation 1880. 7) Über die Ausnützung der Milch durch den Säugling und das Kind s. p. 415 ff. 8) Archiv für die gesammte Physiologie 29. Bd. 1882 p. 354.
9) Zeitschrift für Biologie 25. Bd. 1889 p. 539. 10) Zeitschrift für Biologie 18. Bd. 1882 p. 637. Kot von 2 Rubner'schen Milchversuchen.

	für 7—11 j.	$4^3/_4$—8 monatl. Kinder [1])
Verlust des Kaseinstickstoffs	6,06 %	6,45 %
„ „ Kaseinphosphors (Knöpfelmacher) [1])	4,12 „	4,92 „

Verwertung der Milch beim Erwachsenen (Rubner) [2])

Zufuhr an Milch	Kalorien	Harn	Kot	Summe	Harn %	Kot %	Summe %
2500	1741,9	90,3	88,1	178,5	5,13	5,07	10,2
3000	1871,8	104,5	194,5	399,1	5,58	10,39	15,97

Der physiologische Nutzeffekt nach Abzug von 10,2 beträgt 5,067 Kal. pro 1 g Trockensubstanz.

Ausnützung einiger vegetabilischer Nahrungsmittel

	pro Tag verzehrt samt der Zutat (Fett)						im Kot ausgeschieden				
	g frisch	Trocken-substanz	Stickstoff	Fett	Kohlen-hydrate	Asche	Trocken-substanz	Stickstoff	Fett	Kohlen-hydrate	Asche
							%	%	%	%	%
weißes Weizenbrot [3]) (Semmel)	—	439	8,8		—	10,0	5,6	19,9		—	30,2
do. (Weißbrot) [4])	500 Mehl	421	7,6		391	9,9	5,2	25,7		1,4	25,4
do. [4])	860 Mehl	779	13,0		670	17,2	3,7	18,7		0,8	17,3
Roggenbrot [3])	—	438	10,5		—	18,1	10,1	22,2		—	30,5
grobes Roggenbrot [4])	1360	765	13,3		659	19,3	15,0	32,0		10,9	36,0
norddeutscher Pumpernickel [3])	—	423	9,4		—	8,2	19,3	42,3		—	96,3
Spätzeln [4]) (dasselbe Mehl wie oben das Weißbrot)	—	743	11,9		558	25,4	4,9	20,5		1,6	20,9
Makkaroni	645	626	10,9	72,2	462	21,8	4,3	17,1	5,7	1,2	24,1
do. mit Kleber	695	664	22,6	73,4	418	32,0	5,7	11,2	7,0	2,3	22,2
Mais (Polenta)	—	738	14,6	48,6	563	26,8	6,7	19,2	17,5	3,2	30,0
Reis (Risotto)	—	638	8,9	74,1	493	23,8	4,1	20,4	7,1	0,9	15,0
Erbsenbrei	—	521	20,4		357	30,1	9,1	17,5		3,6	32,5
do. (übermäßige Portion)	—	960	32,7		588	44,8	14,5	27,8		7,0	38,9
Weizenkleber [4])	200 (trocken)							2,5			
Kartoffeln	3078	968	11,4	143,8	718	64,0	9,4	32,2	3,7	7,6	15,8
gelbe Rüben [4])	2566	352	6,5	47,3	282	41,2	20,7	39,0	6,4	18,2	33,8
Wirsing [4])	3831	493	13,2	87,8	247,0	73,3	14,9	18,5	6,1	15,4	19,3
Kuchen	821	758	1,36	157,8	585	—	3,3	—	1,8	1,9	—

1) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung 52. Bd. 1900 p. 552.
2) Zeitschrift für Biologie 36. Bd. 1898 p. 75.
3) Gustav Meyer, Zeitschrift für Biologie VII 1871 p. 21 ff.
4) Diese und die meisten folgenden Bestimmungen von Rubner (l. p. 411 Anm. 6 e.). Die den Wirsing und die gelben Rüben betreffenden von Breuer; die für den Weizenkleber von Constantinidi (Zeitschrift für Biologie 23. Bd. p. 433), auch Münchener Dissertation 1887. Die Zahlen sind abgerundet.

Ausnützung des Fetts (Rubner)[1]

aufgenommen	g	% Fett im Kot	Fett resorbiert (g)
Speck	99	17,4	82
Speck	195	7,9	180
Butter	214	2,7	208
Speck und Butter	351	12,7	306

Ausnützung der Nahrung im Hochgebirge

wurde „ausnahmslos erheblich verschlechtert" gefunden (Zuntz, Loewy, Müller Caspari)[2].

Stoffwechsel beim Kind

Häufigkeit und Dauer der Mahlzeiten beim Säugling

Am 1. Lebenstag saugen 44 % aller Neugeborenen von Erstgebärenden
und 10 „ der „ „ Mehrgebärenden
gar nicht

„ 2. „ saugen sie 6 mal
„ 3.4.5. „ „ „ 8 „
„ 6.—11. „ „ „ 9 „ (G. Krüger)[3].

Es ergaben sich als Mittelwerte:

C. Deneke[4])

1. Tag	2,1 mal	6. Tag	6,8 mal
2. „	5,7 „	7. „	6,3 „
3. „	6,2 „	8. „	6,8 „
4. „	6,7 „	9. „	6,7 „
5. „	7,0 „		

Dauer der Einzelmahlzeit 6—35 Minuten.

Ahlfeld[5])		Camerer[6])	
1. Monat	—	3.—7. Woche	6,4 (5—8)
2. „	5—6 Mahlzeiten	10.—22. „	5,4 (4—8)
bis zur 40. Woche	4—5 „		

Dauer 15—35 Minuten.

---

1) l. p. 411 Anmerkung 6 c.
2) l. p. 408 c. p. 224. Genaueres p. 212 ff., Tabellen I—IX.
3) Archiv für Gynaekologie VII 1875 p. 59. — Entbindungsinstitut zu Dresden.
4) ibid. XV 1880 p. 281, auch Jenenser Dissertation (Leipzig) 1880: Über die Ernährung des Säuglings während der ersten neun Tage. — Entbindungsanstalt zu Jena.
5) Über Ernährung des Säuglings an der Mutterbrust 1878.
6) l. p. 53 c. p. 23. 7 bzw. 5 Kinder.

Hähner[1])

1. Monat	6,3—7,1	Mahlzeiten
2. „	5,0—5,7	„
3. u. 4. „	4,4—5,2	„
5. „	4,3—5,0	„
6. u. 7. „	4,4—5,7	„

Dauer 10—35 Minuten, meist annähernd 20.

Die Zahl der Mahlzeiten findet man nach J. St. Kahn[2]) mit der Formel: $11 - \sqrt{\text{Alter des Kinds in Wochen}}$.

Vom Säugling aufgenommene Milchmengen für das erste Halbjahr

a) 24stündige Menge (g)

Alter des Kinds	G. Krüger	Bouchaud	Bartsch[3])	Bouchut[4])	Ssnitkin[5])	Camerer[6])		Deneke	Hillebrand[7])		Feer[8])
							Gewicht (kg)		Erst- gebärende	Mehr- gebärende	
1 Tag	12—15	28	20	30		17		44	4	6	4
2 Tage	96	212	162	150		91		135	78	129	50
3 „	192	450		450		193		192	183	238	177
4 „	234	402		550		309		266	199	324	315
5 „	363		500			352		352	236	344	456
6 „	441					391		365	299	324	549
7 „	501					467		383	303	361	552
8 „	518	530	630—750		2. Woche	480 (Mitte)		411	274	365	567
9 „	621					508 (Ende)		425	362	384	562
10 „	648				490—539				384	415	603
11 „	705										577
12 „											595
13 „											590
14 „						520	3,2				600
15 „											595
16 „											613
17 „											599
18 „											641
19 „											660
20 „					590—649						671
(18—21) „						534					654
25 „											
30—38 „		606		630	690—759						
4 Wochen	Mitte					600	3,7				
7 „						770	4,4				
10 „						800	5,0				
13 „						830	5,6				
17 „						850	6,1				
20 „ (Ende)						890	6,6				

1) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung N. F. XV 1880 p. 23.
2) The Boston medical and surgical Journal 1904 Nr. 11.
3) Archiv des Vereins für gemeinschaftliche Arbeiten V 1861 p. 123.
4) Gazette des hôpitaux 1874 p. 617.

(*Anmerkungen 5—8 siehe nächste Seite.*)

b) Menge der Einzelmahlzeit

(Durchschnittswerte in g)

Lebenstag	Camerer[6])	Deneke	Lorch[1])	Tag	Camerer	Deneke	Lorch	Tag	Camerer[2])
1	10	19	5,7	6	54	55	—	18—21	100
2	18,3	23	14,8	7	—	60	39,8	31—33	97
3	35	31	24,1	8	—	61	45,9	46—69	108
4	37	40	34,6	9	—	65	51,7	105—113	134
5	58	51	34,2	9—12	71	—	58	161—163	109
								(211—245	207)
								(Kuhmilch u. gemischte Kost)	

Täglich aufgenommene Milchmenge und ihr Nährwert im 1. Lebensjahr (König)[3])

— nach Camerer[4]), Rubner und Heubner[5]), Pröscher[6]), Johannessen und Wang[7]) u. a.) —

Angenommen ist:

	Wasser	Protein	Fett	Milchzucker	Salze	Ausnutzung Protein	Ausnutzung Fett	Ausnutzung Kohlenhydrate
Frauenmilch	87,58	2,01	3,74	6,37	0,30 %	95,5	97,0	99,0
Kuhmilch	87,52	3,35	3,55	4,88	0,70 „	94,0	95,0	98,0

Zur vorigen Seite. 5) Jahresbericht des Petersburger Findelhauses von 1874. Im Auszug in Österreich. Jahrbüchern der Pädiatrik VII 1876 — s. a. Reitz, l. p. 195 Anmerkung 1 c. p. 40. — S. rechnet für den 1. Lebenstag $^1/_{100}$ des Körpergewichts an Milch in der einzelnen Mahlzeit. Bis zum Schluß des 1. Monats nimmt die Quantität täglich um 1 g für jede Mahlzeit zu. Er setzt 10—11 Mahlzeiten pro Tag.

6) Zeitschrift für Biologie 39. Bd. 1899 p. 45 u. 33. Bd. 1896 p. 526. — 17 Fälle aus Privathäusern: 2 von Ahlfeld (l. c.), 4 Camerer, 4 Hähner (l. c. u. Jahrbuch für Kinderheilkunde 21. Bd.), 3 Feer (Jahrbuch 42. Bd.), 1 Laure (Thèse de Paris 1889), 2 Emil Pfeiffer (Jahrbuch für Kinderheilkunde 20. Bd.), 1 Weigelin (Württ. medic. Corresp.-Blatt 1890), Hähner & Pfeiffer (Festschrift zu E. Henoch's 70. Geburtstage, herausgegeben von A. Baginsky 1890 p. 99).

7) Archiv f. Gynaekologie XXV 1885 p. 453, auch Bonner Dissertation 1885: Untersuchungen über die Milchzufuhr und über die Jodkaliumausscheidung des Säuglings.

8) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung 56. Bd. 1902 p. 430. 10 Fälle. Durchschnittsgewicht am 1. Tag 3528 g, am 7. 3404, am 14. 3580, am 21. 3840 g.

---

1) Über Kinderwägungen zur Bestimmung des Nährwerths von Frauenmilch, Kuhmilch . . . Erlanger Dissertation 1878 p. 25. Die Kinder wurden 8 mal im Tag (alle 3 Stunden) angelegt.

2) Zeitschrift für Biologie XIV 1878 p. 388.

3) l. p. 384 c. c. p. 375.

4) l. p. 53 c. und Zeitschrift für Biologie 39. Bd. p. 37.

5) ibid. 36. Bd. 1898 p. 1.

6) Zeitschrift für physiologische Chemie. XXIV. Bd. 1898 p. 285.

7) ibid. p. 482.

Alter	Körpergewicht g	tägliche Milchmenge g	in der täglichen Milchmenge			Kalorien überhaupt		Kalorien für 1 m^2 Oberfläche		für 1 kg Gewicht („Energiequotient")	
			g Protein	g Fett	g Kohlenhydrate	rohe	reine	roh	rein	roh	rein
1 Tag	3000	20	0,4	0,7	1,2	13,2	12,9	530	518	4,4	4,3
1 Woche	3020	350	7,0	13,1	22,3	244,8	238,6	979	954	81 [59][1])	79
2 Wochen	3040	400	8,0	14,9	25,5	279,2	272,1	1108	1080	91 [100]	89
3 „	3250	480	9,6	17,9	30,6	335,3	326,7	1290	1250	103	100
4 „	3450	550	11,1	20,6	35,0	385,7	375,4	1430	1390	111 [106]	108
5 [7 W.] „	3800	600	12,1	22,4	38,2	419,6	408,9	1440	1407	110 [114]	107
10 „	4850	800	16,1	29,9	50,9	559,5	545,2	1645	1600	115 [104]	112
14 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— [96]	—
17 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— [91]	—
20 „	6000	900	18,1	33,7	57,3	630,1	614,0	1600	1555	105 [85]	102
30 „	7300	1000	20,1	37,4	63,7	699,8	681,9	1555	1515	96	93
		Kuhmilch									
40 „	8800	1300	44,1	45,5	63,4	889,9	855,1	1745	1680	101	98
52 „	9850	1500	50,8	52,5	73,2	1026,5	984,7	1866	1790	104	101

Eine Zusammenstellung und Bereehnung naeh versehiedenen Untersuehern für reine Milchnahrung und für Nahrungsgemisehe gibt P. Sommerfeld[2]), *Sammelberichte über Mileh- und Säuglingsnahrung O. Hauser*[3]).

Hierher Tabelle Seite 417.

Weitere Angaben über den Bedarf an Nährstoffen bei Kindern

(vgl. p. 417)

	Eiweiß (g)	Fett (g)	Kohlenhydrate (g)	Stickstoffhaltige zu den stickstofffreien Stoffen wie 1:	Beobachter
4—5 monatl. Kind (kondensierte Milch)	21	18	98	6,1	*Forster*[4])
1 J. 2 Mon. altes Mädchen	31	21,4	126	4,4	*Camerer*[5])
$1\frac{1}{2}$ jähr. Kind (gemischte Nahrung)	36	27	150	5,4	*Forster*
6—10 jähr. Kinder	69	21	210	3,6	*Hildesheim*
6—15 jähr. „ (Münchener Waisenhaus)	79	35	251	4,0	*Voit*[6])
do. (Frankfurter Waisenhaus)	62	25	300	5,5	„
bis zu 15 Jahren	75	20	250	3,8	*Simler*[7])

1) Mittlere Energiequotienten, berechnet nach eigenen und anderen, zusammen 21 im Privathanse beobachteten Fällen, von Beuthncr, Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung, 56. Bd. 1902 p. 471, 458. Liter Frauenmilch zu 650, Kuhmilch zu 670, 5 % Mehlabkochung und 30 g Milchzucker im Liter zu 320 Kalorien gercchnet.

2) Die chemische und kalorimetrische Zusammensetzung der Säuglingsnahrung 1902 (26 Tabellen).

3) Fortschrittc der Medicin XIX 1901 p. 191 (für 1897—1899), XXI 1903 p. 769 (für 1900—1902).

4) l. p. 405 c.

5) Zeitschrift für Biologic 29. Bd. 1892 p. 229. Wasser betrug 1191 g.

6) l. p. 399 c. p. 125.

7) Versuch einer Ernährungsbilanz dcr Schwcizcr Bevölkcrung 1872 p. 6 [Sonderdruck aus „Zeitschrift für schweizerische Statistik"].

Nahrungsmenge überhaupt und pro 1 kg vom 2.—24. Lebensjahre

a) nach Camerer[1])

Alter (Jahre)	Körper-gewicht (kg)	Gesamt-zufuhr g	in der täglichen Nahrung Wasser g	Protein g	Fett g	Kohlen-hydrate g	auf 1 kg Körpergewicht Protein g	Fett g	Kohlen-hydrate g	(Roh-) Kalorien pro kg (pro 1 m² s. p. 372)	unausgenützt im Kot ausgeschieden Trocken-substanz %	Stickstoff %	Fett %
Mädchen													
2— 4	12,7	(1183	957	46	39	117	3,6)	3,2	9,6	80	5	12	6
5— 7	16,6	(1402	1120	50	30	182)	3,0	1,9	11,2	70	6	14	8
8—10	22,3	1638	1315	60	30	221	2,7	1,4	10,0	60	5	12	10
11—14	31,9	1723	1322	68	44	270	2,1	1,4	8,8	51	4	11	10
15—18	41,0	1612	1273	60	35	219	1,5	0,9	5,3	33	4	10	9
21—24	44,5	1990	1586	67	71	242	1,5	1,6	5,5	40	4	13	6
Knaben													
5— 6	18,0	1517	1200	64	46	197	3,6	2,8	10,9	77	8	18	—
7—10	24,0	1699	1333	67	32	251	2,8	1,3	10,5	61	6	15	9
11—14	34,0	1909	1510	86	34	262	2,5	1,0	7,7	47	5	16	14
15—16	52,8	2314	1810	102	73	287	1,9	1,4	5,4	40	4	9	8
17—18	59,4	2378	1850	100	83	302	1,7	1,4	5,1	38	4	8	5

b) berechnet von König[2]) pro 1 kg

nach Forster, Camerer, S. Hasse, Uffelmann u. a.

beide Geschlechter	Rohnährstoffe				verdauliche Nährstoffe			Kalorien rohe	reine	Verhältnis der Rohkalorien Protein	Fett	Kohlen-hydrate	N-haltige : N-freien Nährstoffen = 1 :
1 ½— 6	—	3,5	3,0	10,0	3,2	2,8	9,7	85	80	100	165	237	5,0
6 —12	—	2,5	2,0	9,0	2,2	1,8	8,6	67	62	100	150	297	5,6
12 —18	—	1,8	1,4	6,0	1,5	1,3	5,7	46	42	100	150	276	5,3

(vgl. Tabelle p. 416)

1) l. 53 c. p. 60 [Tabelle nach König, welche in den ( ) Werten etwas abweicht] und Zeitschrift für Biologie 39. Bd. 1899 p. 37.

2) l. p. 384 c. p. 385. — Die Tabellen von Forster (Zeitschrift für Biologie IX), Sophie Hasse (ibid. XVIII), Uffelmann (Hygiene des Kindes), Anna Schabanowa (l. p. 304 c), auch mitgeteilt bei Camerer l. p. 53 c. p. 64 ff.

Tagesbilanz für einen (9 wöchentlichen) Säugling

nach Camerer[1]

I Durchschnittsbilanz eines freilebenden Kindes. Gewicht 5 kg, tägl. Anwuchs 25 g, Muttermilch 800 g. Urin 520, Kot 20 g

II 9 Wochen alter Knabe im Respirationsapparat. Beobachtung von Rubner und Heubner[2], Gewicht 5,22—5,25 kg, tägl. Anwuchs 8 g Organsubstanz, tägl. Abgabe 3 g Fett, Muttermilch 613 g, Urin 325 g, Kot 38 g

Einnahmen					Ausgaben				
Nahrung	Sauerstoff durch Atmung	Anwuchs	bleibt für Ausscheidung	I	Urin (u. Schweiß)	Kot	gasförm. Ausscheidungen CO^2	H^2O	gesamte Ausscheidung
45,4		3,9	41,5	C	0,9	2,2	38,4	—	41,5
6,8		0,6	6,2	H	0,2	0,3	—	5,7 }	6,2
1,3		0,5	0,8	N	0,6	0,2	—	— } 51,3	0,8
37,1	113,9	1,3	149,7	O	0,8	0.9	102,4	45,6 }	149,7
1,4		0,7	0,7	Asche	0,5	0,2	—	—	0,7
708,0		18	690,0	Wasser	517,0	16,2	—	156,8	690,0
800	113,9	25	888,9	Summe	520,0	20,0	140,8	208,1	888,9
				II					
34,4	—	0	34,4	C	0,6	1,9	31,9	—	34,4
5,2	—	0	5,2	H	0,2	0,2	—	4,8 }	5,2
1,0	—	0,3	0,7	N	0,5	0,2	—	— } 43	0,7
28,4	96,2	0,2	124,4	O	0,6	0,6	85,0	38,2 }	124,4
1,3	—	0,2	1,1	Asche	0,8	0,3	—	—	1,1
542,7	—	4,3	538,4	Wasser	322,0	35,0	—	181,4	538,4
613	96,2	5,0	704,2	Summe	324,7	38,2	116,9	224,4	704,2

Kind I		Kind II
520	Zufuhr an Rohkalorien	370
40	ab für Kot, Hautabrieb usw.	50
50	„ „ Zuwachs	—
—	hinzu Überschuß von verbranntem Körperfett über angesetzte Organsubstanz	10
430	Nutzkalorien	350
0,90	respirator. Quotient $\left(\frac{CO^2}{O}\right)$	0,88
235 (= 348,9—113,9)	Verlust durch Perspiratio insensibilis	245 (= 341,3—96,2)

Bilanzen für das 2.—24. Jahr bei Camerer[3]

---

1) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung 56. Bd. 1902 p. 544 (auch Zeitschrift für Biologie 39. Bd. p. 54 mit etwas anderen Werten).

2) l. p. 415 c. 19 tägige Versuchsreihe.

3) l. p. 53 c. p. 78—80.

Tagesbilanz eines Knaben von $5^1/_2$ Monaten (Heubner)[1])

a) Respiration und Perspiration

	Anfangsgewicht (g)	Endgewicht (g)	Ausgabe von CO^2 (g)	Ausgabe von H^2O (g)	Wasser pro Stunde vergast	Wasser pro Stunde flüssig
1. Versuchstag	9760	9510	279,8	640	15,215	12,5 [schreit u. schwitzt viel]
2. „	9510	9740	219,9	519,6	15,655	6,0
3. „	9740	9730	228,1	478,6	17,94	2,0
4. „	9730	9760	231,1	382,1	11,72	4,2
5. „	9760	9500	218,1	322,6	7,54	5,9

b) tägliche Wasserbildung (g)

	Wasser der Milch	Oxydationswasser d. Trockensubstanz	Summe der Einnahmen	Harn	Kot	Transpiration und Respiration	Summe der Ausgaben	Differenz
Mittel des 2.—4. Tags	1125	89	1214	616	40	460	1116	+ 98

c) Kohlenstoffbilanz

	C-Einnahme	C-Ausgabe	Differenz
1. Tag	68,2	80,36	— 11,56
2. „	63,3	64,39	— 1,09
3. „	61,4	66,39	— 5,0
4. „	66,5	66,81	— 0,31

24 stündige Stickstoff-Ein- und Ausfuhr in verschiedenen Lebensaltern (Camerer)[2])

Mädchen

	2.—4. Jahr	5.—7.	8.—10.	11.—14.	15.—18.	21.—24. J.
N der Nahrung	7,4	8,0	9,6	10,9	9,6	10,7
N in Urin und Kot	7,4	8,2	9,5	10,3	10,5	10.7
Differenz	0	— 0,2	+ 0,1	+ 0,7	— 0,9	0

Knaben

	5. u. 6. J.	7.—10.	11.—14.	15.—16.	17.—18. J.
N der Nahrung	10,2	10,7	13,8	16,3	16,0
N im Urin und Kot	9,7	11,1	13,0	15,5	15,4
Differenz	+ 0,5	— 0,4	+ 0,8	+ 0,8	+ 0,6

1) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung 61. Bd. 1905 p. 433, 436, 435.

2) l. p. 53 c. p. 78 aus: l. l. p. 313 c. c. XVI p. 26, 27, 33 u. 35, XVIII p. 223, 232—235, XX p. 569, 573, 577 (unten), 579, XXIV p. 145, 155, 157.

Ausnützung der Milch durch ältere Kinder (Camerer)[1])

Die Nahrung bestand beim 1. Kind in 1750 cm³ Milch und 250 cm³ Kaffee, bei den beiden anderen in Milch nach Belieben und 125 cm³ Kaffee.

	tägliche Milchzufuhr					Milchkot				auf 100 Teile eingeführter Nahrung kommen entsprechende Kotausfuhren		
	Menge (cm³)	feste Stoffe	Stickstoff	Fette	Zucker	Menge frisch	Menge trocken	Stickstoff	Fette	feste Stoffe	Stickstoff	Fette
fast 8 jähr. Mädchen	2000	—	—	—	—	195	—	—	—	—	—	—
10 j. Mädchen (24,3 kg schwer)	2039	239	11,3	53,7	97,6	70	10,3	0,38	1,60	4,4	3,4	2,8
12 j. Mädchen (26,3 kg)	1915	224	10,59	57,4	91,3	67,5	15,9	0,58	1,50	7,1	5,5	2,8

Relative Wachstumszahlen des Kinds bis zum 6. Jahr[2])

Die Ziffern bedeuten den Zuwachs gegenüber der vorherigen Periode, diese = 1 gesetzt

Ende des 1. Monats	0,167	Ende des 8. Monats	0,052	Ende des 1. Jahrs	1,95
" " 2. "	0,224	" " 9. "	0,058	" " 2. "	0,27
" " 3. "	0,141	" " 10. "	0,023	" " 3. "	0,17
" " 4. "	0,124	" " 11. "	0,043	" " 4. "	0,10
" " 5. "	0,084	" " 12. "	0,039	" " 5. "	0,14
" " 6. "	0,068	" " 13. "	0,058		
" " 7. "	0,066				

Vergleich der Zufuhren mit den Ausscheidungen und dem Massenwachstum im ersten Lebensjahr (Camerer)[3])

Lebenstage	Art der Nahrung	Auf 1000 g Nahrung kommen: Zuwachs	Faeces	Harn	Perspiratio insensibilis	1 g Zuwachs erfordert Muttermilch
1—3	Muttermilch	—	—	—	—	—
4	"	98	7	600	303	10
5	"	98	7	600	303	10
6	"	98	7	600	303	10
9—12	"	46	7	680	267	21,5
18—21	"	59	7	699	235	17,0
31—33	"	51	7	714	228	19,7
46. 67—69	"	37	7	715	241	27
105—113	"	24	7	686	283	40,9
161—163	"	23,6	7	608	361	42,0
211—245	Kuhmilch und gemischte Kost	11,1	40	652	297	89,3
357—359	Kuhmilch und gemischte Kost	6	66	630	298	170

1) Zeitschrift für Biologie XVI 1880 p. 493. Ausnützung der Milch durch Erwachsene s. p. 411 u. 412.

2) Die Tabelle berechnet nach p. 26 (Brustkinder) und Camerer, l. p. 27 Anm. 3 c. p. 421. Knaben und Mädchen zusammen.

3) Von Vierordt l. p. 27 c. p. 417 zusammengestellt nach Camerer, Zeitschrift für Biologie XIV 1878 p. 383.

Der Tagesbedarf an Kalk für den Säugling ist 0,32 g, die Chlornatriumaufnahme pro 1 Liter Frauenmilch 0,79 (Voit)[1].

Vergleich der Nahrungsmenge bei Brust- und Kuhmilchnahrung
(Uffelmann)[2]

A. Brustnahrung			B. Künstliche Ernährung mit Kuhmilch	
8tägiges Kind (3500 g schwer)			**25tägiges Kind (3600 g schwer)**	
eingeführt	absolut	pro 1 kg Körpergewicht	absolut	pro 1 kg Körpergewicht
insgesamt	415,0	118,57	710,0	197,0
Eiweiß	9,54	2,72	15,07	4,13
Fett	13,11	3,75	12,42	3,45
Kohlenhydrate	19,71	5,63	19,95	5,54
Salze	0,83	0,23	1,98	0,55
100tägiges Kind (6200 g schwer)			**100tägiges Kind (6150 g schwer)**	
insgesamt	830,0	133,87	1100,0	178,00
Eiweiß	19,08	3,07	32,8	5,33
Fett	28,24	4,52	26,3	4,28
Kohlenhydrate	39,42	6,35	36,0	5,85
Salze	1,66	0,26	4,3	0,69
210tägiges Kind (8000 g schwer)			**240tägiges Kind (8200 g schwer)**	
insgesamt	975,0	121,9	1500,0	182,0
Eiweiß	22,4	2,80	64,5	8,00
Fett	33,1	4,14	54,0	6,58
Kohlenhydrate	46,3	5,78	75,0	9,14
Salze	1,95	0,24	9,0	1,09

Entwicklung bei Brust- und künstlicher Nahrung

a) nach Russow[3])

Gruppe I umfaßt Kinder mit mittlerem Körpergewicht und darüber
" II solche unter dem Mittelgewicht.

	Gewicht (g) 15 Tage	3 Mon.	6 Mon.	9 Mon.	12 Mon.	Körperlänge (cm) 15 Tage	6 Mon.	12 Mon.
I. a) Brustnahrung	3564	5701	7072	8401	9930	51	67	73
b) do., daneben Kuhmilch u. Amylacea	3525	5310	6317	7916	8480	49	64	69
II. a) Brustnahrung	3027	4225	5775	6490	7910	49	59	69
b) do. mit Kuhmilch u. Amylacea	2928	4143	5598	5932	6823	} 43	} 55	} 63
c) bloß Kuhmilch und Amylacea	2900	4089	4744	5254	6128			

Im ersten Lebensjahr	1 Jahr	4 Jahr	8 Jahr	1 Jahr	4 Jahr	8 Jahr
a) Brustnahrung	9930	14212	20704	73	93	116
b) künstliche Nahrung	7436	12044	18368	66	87	113

1) s. Hermann's Handb. d. Physiologie VI 2 p. 378 u. 364.
2) Handbuch der öffentlichen und privaten Hygiene des Kindes 1881. Die Berechnung geschah auf Grund der vorhandenen Analysen.
3) l. p. 7 c. p. 104, 112, 113, 121, 130.

b) mittleres tägliches Wachstum (g) nach Camerer[1])

(vgl. Tabelle p. 26)

Alter (Wochen)	Frauenmilch	künstliche Ernährung	Alter	Frauenmilch	künstliche Ernährung
Geburt bis Ende der 1. Woche	— 3,6	— 21,9	21.—24. Woche	19,0	24,2
2. Woche	22,7	10,0	25.—28. „	16,0	13,7
3. u. 4. „	30,6	22,1	29.—32. „	13,6	15,9
5.—8. „	29,4	21,9	33.—36. „	15,6	14,1
9.—12. „	26,0	21,4	37.—40. „	9,8	7,3
13.—16. „	24,2	22,5	41.—44. „	12,5	13,1
17.—20. „	20,1	24,6	45.—48. „	11,3	7,8
			46.—52. „	12,0	11,2

Fr. Gaus[2]) findet den „Nährquotient“ d. h. den im Gewichtszuwachs zum Ausdruck kommenden (Gewichts-)Teil der Nahrung, bei Brustkindern bis zum 10. Tage im Durchschnitt = c. 10 %, der physiologische Nährquotient beträgt 27,36 %.

Vergleich der Entwicklung ärmerer und wohlhabender Kinder

a) nach Bowditch[3])

Alter Jahre	Knaben: Übergewicht der wohlhabenden (g)	Knaben: Verhältnis, die ärmeren = 1000 :	Mädchen: Übergewicht der wohlhabenden (g)	Mädchen: Verhältnis, die ärmeren = 1000 :
5—6	100	1005	480	1027
6—7	200	1009	460	1024
7—8	380	1017	340	1016
8—9	440	1018	444	1018
9—10	300	1011	920	1036
10—11	500	1017	810	1028
11—12	970	1031	1120	1036
12—13	2040	1059	1210	1034
13—14	2350	1062	—	—

b) nach Pagliani[4])

(wohlhabende Mädchen und ärmere Knaben) — vgl. p. 24, 25, 99)

Alter	Gewicht (kg): Knaben (absolut)	Gewicht (kg): Differenz (kg) zugunsten der Mädchen	Gewicht (kg): Verhältnis, wenn die ärmeren = 100	Körperhöhe (cm): Knaben	Körperhöhe (cm): Differenz zugunsten der Mädchen	Körperhöhe (cm): Verhältnis, wenn die ärmeren = 100
10	24,51	2,77	111	126,3	4,3	103
11	26,18	2,29	108	128,1	5,4	104
12	28,38	3,42	112	132,1	7,3	105
13	31,75	5,82	118	137,5	8,9	106
14	33,06	9,96	130	140,0	12,1	108
15	39,96	6,24	116	148,6	5,5	104
16	41,47	4,27	110	151,2	4,1	103
17	43,20	5,26	112	151,4	2,6	102
18	44,55	3,05	106	154,3	0,7	100
19	46,65	—	—	156	—1	99

1) l. p. 27 Anm. 3 c. p. 413. Geburtsgewicht über 2750. Knaben und Mädchen zusammengenommen, 119 bzw. 84 Fälle.
2) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung 55. Bd. 1902 p. 155.
3) l. p. 11 c.
4) l. p. 24 c. p. 91. — 250 Knaben, 400 Mädchen.

Stoffwechsel des hungernden Menschen (Luciani)[1]

(Versuche an Succi)

Nr. der Fasttage	Gewicht (kg) Harnmenge (cm³)	Stickstoff des Harns (g)	Chlor des Harns (g)	Schwefelsäure des Harns (g)	Phosphorsäure (P^2O^5) des Harns (g)	Säuregrad des Harns (g Oxalsäure)	Atmungsfrequenz pro 30 Minuten	Atmungsgröße cm³	Kohlensäure (pro kg u. Stunde)	Sauerstoff (pro kg u. Stunde)	Quotient $\frac{CO^2}{O}$
Mittel aus 5—6 Tagen vor d. Fasten	62,4 kg 1690 cm³ Harnmenge	16,230	6,322								
1	[Wasserzufuhr während der ersten 10 Tage im Mittel 577,7 cm³]	13,806	1,350	2,295	1,930	0,765					
2		11,026	0,539	2,199	2,051	1,292					
3		13,857	1,155	2,288	2,090	1,342					
4		12,801	0,848	2,183	2,120	1,028					
5	584 cm³	12,835	0,817	2,093	2,394	1,326					
6		12,120	0,840	1,814	2,150	1,232					
7	Kreatinin 0,8011 g	9,374	0,800	1,680	1,865	0,870					
8		8,427	0,736	1,497	1,601	0,773					
9	425 cm³ Urin	7,782	0,550	1,309	1,360	0,705					
10	56,7 kg mittl. Harnmenge in den ersten 10 Tagen	6,754	0,513	1,277	1,246	0,687					
11	536,9 cm³	7,880	0,332	1,387	1,420	0,655			g	g	
12	Kreatinin 0,7159 g	7,162	0,405	1,311	1,012	0,874	604	260,52	0,4331	0,4070	0,7737
13	350 cm³	3,509 (?)	0,230	0,906	0,363	0,525					
14		5,336	0,199	1,020	0,996	0,672	536	260,24	0,2818	0,2515	0,8029
15	370 cm³	5,142	0,137	0,862	1,029	0,525					
16		5,504	0,113	0,791	1,077	0,628	563	263,94	0,1713	0,2462	0,5056
17	Kreatinin 0,4029 g	6,160	0,130	0 988	1,218	0,679					
18	410 cm³	5,456	0,258	0,653	1,005	0,521	468	321,98	0,1093	0,1352	0,5872
19		5,036	0,298	0,660	0,953	0,655					
20		4,385	0,311	0,742	0,875	0,560	492	299,51	0,3135	0,4137	0,6765
21		3,880	0,234	0,653	0,747	0,545					
22		3,202	0,216	0,594	0,718	0,489	496	—	—	—	—
23		4,756	0,219	0,884	1,049	0,379					
24		5,557	0,235	1,058	0,790	0,739	484	306,07	0,4173	0,3980	0,7623
25		6,042	0,204	0,842	0,592	0,352					
26		5,061	0,118	0,590	0,783	0,479	484	398,99	0,3536	0,3196	0,8047
27		5,368	0,139	0,510	0,861	0,374					
28		5,599	0,239	0,584	0,945	0,506	471	299,32	0,3625	0,4098	0,6432
29		4,080	0,428	0,436	0,789	0,367					
30	340 cm³	6,620	0,688	0,719	1,019	0,357	567	390,35	0,4911	0,5817	0,6138
						Mittel:	511	311,21	0,3259	0,3514	0,6855
1. Tag nach dem Fasten			6,379								

Sauerstoff (Versuch an Cetti s. p. 424)[2])

3.—6. *Tag* 4,65 *cm³ pr. Kilo u. Min.*
9.—11. „ 4,73 „ „ „ „ „

Steigerung des O-verbrauchs durch mäßige Arbeit (Versuch an Breithaupt)[2])

	Steigerung pro kgm	mittlere Minutenarbeit kgm
normal	0,006	304
1. Hungertag	0,222	361
4. Hungertag	0,173	293
1. Eßtag	0,079	274
starke Mahlzeit u. Biergenuß	0,280	316

1) Fisiologia del digiuno 1889, übersetzt von W. O. Fränkel: das Hungern 1890 p. 59, 139, 138, 172, 146, 153, 165, 185. Versuchsperson c. 40 Jahre alt, 165 cm gross. Analysen von Pons, Pellizzari und Baldi.

2) s. Anmerkung 6 auf der nächsten Seite.

Harnstoff und Urinstickstoff des Hungernden

(Paton und Stockman)[1])

(Versuche an A. Jacques, 47 Jahre alt, von 62 kg auf 51,7 abnehmend)

	Harnstoff (g)	Stickstoff (g)
1—5 Tag	25,7	11,99
6—10 „	11,6	5,4
11—15 „	10,9	5,1
16—20 „	9,3	4,3
21—24 „	9,2	4,29
25—30 „	7,3	3,4

Die Normaleiweißzersetzung bei vorgeschrittener Inanition bestimmt Klemperer[2]) auf 3—5 g Stickstoff. — Für Hungertage fand J. Ranke[3]) bei $71^1/_4$ kg Gewicht 9,01 g Stickstoff des Urins, 180,85 Kohlenstoff von Lunge und Haut (4 von Urin). — Der am zweiten Hungertag ausgeschiedene Stickstoff betrug bei 71,6 kg Gewicht 13,7 g = einer Zersetzung von c. 90 g Eiweiß (Prausnitz)[4]).

Bei 40 tägigem Fasten nahm Tanner von 71,6 auf 60,0 kg ab[5]) (vgl. p. 404)
Succi[6]) in 10 Tagen 6,35 = 11,14 %
Breithaupt in 6 Tagen 3,62 = 6 %

u. zwar	Eiweiß	424 g	pro Hungertag 71 g
	Fett	971 „	162 „
	Salze	33 „	5,5 „
	Wasser	2342 „	390 „

Blutkörperchen, Hämoglobin, Perspiration beim Hungernden

Versuche an Succi, an Cetti[6]) und an Breithaupt[6]) (s. o.)

Hungertag	Versuchsperson	rote Blutkörperchen pro 1 mm³	Hämoglobin (n. Fleischl)	Perspiration cm³	Harn cm³
vor dem Hungern	Cetti	5720000	115—118	600—650	1000
„ „ „	Breithaupt	4953200	107	—	—
1.	Succi	4526000	85	—	—
3.	Breithaupt	5184000	114	—	—
4.	Cetti	5285000	—	—	—
5.	„	—	—	beide gleich	
9. 10.	„	6830000 rote 4200 weiße weiß : rot = 1 : 1626	85—90	900	600
am 2. Tag nach dem Fasten	„	656000 rote 12300 weiße weiß : rot 1 : 533		Breithaupt in 6 Tagen (g) 7637 u. zw. 3348 CO^2 4289 H^2O	7643
„ „ „	Breithaupt	4812000 rot, 70000 weiß	114		
14 *Tage nach dem 10 tägigen Fasten*	Cetti	5720000 5730000	110		
2 *Tage später*	„	weiß : rot = 1 : 720			
29. Hungertag	Succi	4805000	77		

Weitere Einzelheiten, namentlich bez. des Stoffwechsels, a. a. O.; auch bei v. Noorden[7]).

1) Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XVI 1890 p. 121.
2) l. p. 405 c. 3) l. p. 336 Anm. 5 c. p. 264.
4) Münchener medicinische Wochenschrift 38. Jahrgang 1891 p. 319, Mittel aus 9 20—35 j. Individuen. 2 tägige Hungerversuche.
5) British medical Journal Vol. II for 1880 p. 171.
6) Virchow's Archiv, Supplementheft zum 131. Band 1893: C. Lehmann, Friedr. Müller, J. Munk, H. Senator, N. Zuntz, Untersuchungen an zwei hungernden Menschen p. 194, 95 ff., 217; im Auszug [für Succi] Berliner klinische Wochenschrift 24. Jahrgang 1887 p. 425.
7) Handbuch der Pathologie des Stoffwechsels, 2. Aufl. I. Bd. 1906 p. 480 ff.

Gewicht der Organe beim verhungernden Tier (Voit)[1])

Bei einem vorher mit Fleisch gefütterten Kater wurde nach 13tägigem Hungern gefunden ein Gesamtverlust von 1017 g, welche sich verteilten:

	absolut	%	der frischen Organe nach Chossat[2])
Fettgewebe	267	97	93,3
Milz	6	67	71,4
Leber	49	54	52,0
Hoden	1	40	Gesamtgewicht 40,0
Muskeln	429	31	42,3
Blut	37	27	75,0
Nieren	7	26	31,9
Haut (und Haare)	89	21	33,3
Lunge	3	18	22,2
Darm	21	18	42,4 (39,7 Magen)
Pankreas	1	17	64,1
Knochen	55	14	16,7
Hirn und Rückenmark	—	3	1,9
Herz	1	3	44,8
Augen	—	—	10,0

Bei Kaninchen findet Raum[3]) für je 5 % Gewichtsabnahme eine mittlere Zunahme der Färbekraft des Bluts um c. 2 Teilstriche der Fleischl'schen Skala.

Muskelphysiologie

Mittlere % Zusammensetzung des Tier- und Menschenmuskels[4])

	Tier		Mensch
feste Stoffe	21,7—25,5 %		s. p. 377—380
Wasser	74,5—78,3		s. p. 377—380
organische Stoffe	20,8—24,5		
unorganische „	0,9—1	p. 379 u. 380	(hauptsächlich Kaliumphosphat)
geronnenes Eiweiß, Sarkolem	14,5—16,7		
Kalialbuminat	2,85—3,01		
Kreatin	0,2		0,2820—0,316[5])
Sarcin	0,02		
Xanthin und Hypoxanthin	0,02		
inosinsaurer Baryt	0,01		
Taurin	0,7	(Pferd)	
Inosit	0,003		

1) Zeitschrift für Biologie II 1866 p. 351. Die Gewichtsbestimmungen der Organe bei Beginn des Hungerns wurden an einem gleich schweren ebenso gefütterten Kontrolltier ausgeführt.

2) Recherches expérimentales sur l'inanition 1843 p. 92. Mittel aus Untersuchungen von 10 Taubenpaaren.

3) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 28. Bd. 1891 p. 73.

4) Tabelle bei Beaunis, l. p. 238 c. nach K. B. Hofmann.

5) F. Hofmann bei Voit, Zeitschrift für Biologie IV 1868 p. 82.

	Tier	Mensch
Glykogen	0,41—0,5 ; Neugeborener 1,31 (Cramer)[1])	
Milchsäure	0,04—0,07	
Phosphorsäure	0,34—0,48	
Phosphor (J. Katz) [2]) *insgesamt*	0,137—0,253	0,20
aus Phosphaten	0,011—0,206	0,14
„ *Lecithin*	0,013—0,048	0,038
„ *Nukleinen*	0,009—0,32	0,02

		nach Katz [2]) Tier	Mensch
Kali	0,3—0,39	0,24—0,46	0,32
Natron	0,04—0,041	0,03—0,15	0,079
Kalk	0,016—0,018	0,002—0,039	0,007
Magnesia	0,04—0,043	0,018—0,037	0,021
Chlorkalium	0,004—0,01	(0,032—0,08 *Chlor*	0,070)
Eisenoxyd (vgl. p. 383)	0,003—0,01	0,004—0,025	0,015
Schwefel		0,013—0,29	0

Bei 10 19 Tage—12 Monate alten (kranken) Kindern ermittelte Sommerfeld [3]) in den Muskeln 76,01—81,53 % Wasser, 1,03—1,16 Asche, 2,75—3,9 Stickstoff.

Blutgehalt der Muskeln (s. p. 194)

Chauveau und Kaufmann [4]) fanden beim Pferd die einen Musc. levator proprius labii superioris pro Minute durchströmende Blutmenge in der Ruhe zu 17,5 %, in der Tätigkeit zu 85 % des Muskelgewichts.

Elastizität und Kohäsion der Muskeln der Menschen

Muskel	Geschlecht	Alter (Jahre)	spezif. Gew. (vgl. p. 56)	Elastizitäts-Koeffizient in kg	Kohäsion in kg pro 1 mm²	Beobachter
Sehne des Plantaris	w.	41	—	—	2,264	*Valentin* [5])
Sartorius	w.	41	—	—	0,1296	„
do.	m.	1	1,071	1,271	0,070	*G. Wertheim* [6])
„	w.	21	1,049	0,857	0,040	„
„	m.	30	1,058	0,352	0,026	„
„	m.	74	1,045	0,261	0,017	„
Armbenger am Lebenden	m.	—	—	0,069	—	*Mansvelt* [7])

Eine einzelne menschliche Muskelfaser verlängert sich durch 1 mg um etwa 1 % (Mansvelt).

quergestreifter Muskel, Zugfestigkeit = 0,090 *Triepel* [8])

---

1) l. p. 307 c.
2) Archiv für die gesammte Physiologie 63. Bd. 1896 p. 82. Säugetier-, Hühner-, Fisch- und Froschmuskel. — Menschenmuskel. 3) l. p. 382 c. p. 257.
4) Comptes rendus de l'Académie des sciences. t. CIV 1887 p. 1356.
5) l. p. 172 c. p. 791 (vgl. p. 246.) 6) l. p. 246 c.
7) Over de elasticiteit der spieren. Utrechter Dissertation 1863. — Hieraus obiger Wert berechnet von Hermann, dessen Handbuch der Physiologie 1 1 p. 13.
8) l. p. 246 c. p. 105.

Wärmeleitung und spezifische Wärme des Muskels
(Adamkiewicz)

Leitung 0,0431, d. h. 2 mal kleiner als bei Wasser
1542 mal „ „ „ Kupfer
13 mal größer „ „ Luft.

Spezifische Wärme 0,7692
(vgl. p. 375) 0,825 (Rosenthal)[1] — kalorimetrisch bestimmt.

Reizung des Muskels

Die Zuckung beginnt 0,01 Sekunde nach der Reizung (Helmholtz)[2] — „Stadium der latenten Reizung".

Für den suspendierten Froschmuskel gibt Durig[3] bei aufsteigenden Öffnungsinduktionsschlägen 0,00315—0,00382 Sek. an, unter Umständen weniger als 0,003 bis herab zu 0,0024 Sek.

Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung (in der negativen Phase) am lebenden (menschlichen) Muskel

10—13 m p. Sekunde (Hermann)[4].

Leitungswiderstand (galvanischer):

1/4 von dem des Nerven (Matteucci)[5]
1/1,9—1/2,4 „ „ „ „ (Eckhard)[6]
(im eben getöteten Kaninchen) 3 Millionen mal so groß wie bei Quecksilber (J. Ranke)[7]
115 Millionen mal so groß wie bei Kupfer (J. Ranke)

ungefähres Mittel:
- Längswiderstand: 2 1/3 Millionen mal so groß wie bei Quecksilber (Hermann)[8]
- Querwiderstand: 15 Millionen mal so groß wie bei Kupfer (Hermann)

Betrag der Verkürzung einiger Armmuskeln (E. Fick)[9]

	mm		mm
Coracobrachialis	76	Teres major, erste Portion	112
Biceps, caput longum	40	„ „ zweite „	116
Triceps, „ „	68		

1) Monatsberichte der Berliner Akademie 1878 p. 306.
2) Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin 1850 p. 276 1852 p. 199.
3) Archiv für die gesammte Physiologie 87. Bd. 1901 p. 92. p. 57 eine Zusammenstellung früherer Angaben.
4) Archiv für die gesammte Physiologie XVI 1878 p. 410.
5) Traité des phénomènes électro-physiologiques 1844 p. 49.
6) Beiträge zur Anatomie und Physiologie I Bd. (1. Heft 1855) p. 55.
7) l. p. 336 Anm. 5 c. p. 46.
8) Archiv für die gesammte Physiologie V 1871 p. 223.
9) Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg. N. F., XI. Bd. 1878 p. 349.

Muskelkraft

a) pro cm² (berechnet)

	kg	Beobachter
Wadenmuskeln	1,087	Ed. Weber[1])
„	4	Knorz[2]), Henke[3])
„	9—10	Koster[4])
„	6,24	L. Hermann[5])
„	7	Castex[6])
Fußstrecker (Tibialis anterior) etc.	5.9	Knorz, Henke
Unterschenkelbeuger	7,78	S. Haughton[7])
Armbeuger	6,67	„
„ rechts	8,991	Knorz, Henke
„ links	7,38	„ „
„ im Mittel	8,178	„ „
„ rechts und links	7,4	Koster

b) für Muskeln (des Fußgelenks) (R. Fick)[8])

(berechnete größte Arbeitsleistung)

Streckung des Gelenks	Musculus soleus	3.26 kgm
	gastrocnemius	2.83 „
	flexor hallucis longus	0,22 „
	peronaeus longus	0,12 „
Beugung	tibialis anterior	0,87 „
Pronation	peronaeus longus	0,28 „
	„ brevis	0,19 „
Supination	soleus	1.02 „
	gastrocnemius	0,71 „
	tibialis posterior	0,34 „

usw.

Als obere mit Aufbietung aller Kräfte erreichbare Grenze gibt B. Lewy[9]) eine Stundenarbeit von 5000 mkg für 1 kg Beinmuskulatur an, 2548—3600 mkg für die Stundenarbeit der willkürlichen Muskulatur.

Über mögliche Kontraktionsgrößen menschlicher Muskeln, sowie über Beispiele von Muskelmomenten und die Bestimmung der auf ein arthrodisches resp. Gewerb-Gelenk wirkenden Muskelkomponenten s. bei Ad. Fick, in Hermann's Handbuch der Physiologie I 1 p. 288, 305 und 309.

---

1) Wagner's Handwörterbuch der Physiologie III, 2. Abtheilung 1846 p. 86.
2) Ein Beitrag zur Bestimmung der absoluten Muskelkraft. Marburger Dissertation 1865.
3) Zeitschrift für rationelle Medicin 3. Reihe XXIV 1865 p. 247, XXXIII 1868 p. 148.
4) Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde III 1867 p. 31.
5) Archiv für die gesammte Physiologie 73. Bd. 1898 p. 429.
6) Archives de physiologie et pathologie générales. 1901 p. 349—362, 375—383.
7) Proceedings of the Royal Society of London XVI 1867 p. 19. — Principles of animal mechanics 2. Edit. 1873 p. 63.
8) Festschrift für A. v. Kölliker . . . von dem anatom. Institut der Universität Würzburg. Leipzig 1892 p. 83. 9) l. p. 249 c. p. 338.

Umfang der Extremitätenmuskulatur bei Knaben vom 9.—14. Lebensjahr (Kotelmann)[1]

(Mittelwerte in cm)

Alter (Jahre)	Oberarm Strecklage		Oberarm Beugestellung		Unterschenkel Strecklage		Unterschenkel Beugestellung	
		jährliche absolute Zunahme		jährliche Zunahme	Muskulatur der Wade	jährl. Zunahme	Wade	jährliche Zunahme
9,	16,89	—	18,43	—	24,65	—	26,38	—
10	17,41	0,52	18,87	0,44	25,42	0,77	27,26	0,88
11	17,93	0,52	19,61	0,74	26,23	0,81	28,00	0,74
12	18,53	0,60	20,34	0,73	27,08	0,85	29,14	1,14
13	18,94	0,41	20,82	0,48	27,65	0,57	29,62	0,48
14	20,08	1,14	22,24	1,42	29,30	1,65	31,45	1,83
15	25,04	—	28,32	—	34,60	—	36,94	—

Vgl. auch p. 16, 17, 31, 101.

Durchschnittliche jährliche Zunahme des Umfangs der Extremitäten bei Mädchen von 3—14 Jahren (Wassiljew)[2]

	Muskeln ruhend	Muskeln kontrahiert
rechter Oberarm, linker „	0,70 cm	0,71 cm
rechter Unterarm, linker „	0,54 cm	0,58 cm

Mittlere Lendenstärke (Quetelet)[3]

Es ist das größte mit beiden Händen vom Boden aufzuhebende Gewicht (kg) gemeint. Die Hubhöhe ist nicht angegeben. — Für 30. und 40.—60. Jahr dynamometrische Werte[3]).

Alter in Jahren	männlich	weiblich	Differenz	Verhältnis des weiblichen zum männlichen Geschlecht wie 1 :
5	21	—	—	—
6	24	—	—	—
7	29	—	—	—
8	35	25	10	1,4
9	41	28	13	1,4
10	45	31	14	1,4
11	48	35	13	1,4
12	52	39	13	1,4
13	63	43	20	1,5
14	71	47	24	1,5
15	80	51	29	1,6
16	95	57	38	1,7
17	110	63	47	1,7
18	118	67	51	1,8

1) l. p. 11 c.
2) Zitiert bei Reitz, l. p. 195, Anm. 1 c. p. 56.
3) l. p. 5 c. p. 360. Die Zahlen stellen das Mittel aus 2 im Jahre 1835 und in der Zeit danach berechneten Versuchsreihen dar. — Vom 30. Jahr ab (mit Ausnahme der für das 35. Jahr) sind sie ergänzt aus Quetelet's Physique sociale II 1869 p. 111.

Alter in Jahren	männlich	weiblich	Differenz	Verhältnis des weiblichen zum männlichen Geschlecht wie 1 :
19	125	71	54	1,8
20	132	74	58	1,8
21	138	76	62	1,8
22	143	78	65	1,8
23	147	80	67	1,9
25	153	82	70	1,9
27	154	83	71	1,9
30 [1]	154	—	—	—
35 [1]	154	83	71	1,9
40	122	—	—	—
50	101	59	42	1,71
60	93	—	—	—

Druckkraft der Hände (Quetelet) [2]

gemessen mit Regnier'schem Dynamometer (kg)

Alter in Jahren	männlich I (1835)			männlich II (nach 1835)			männlich Mittel für beide Hände	weiblich I			weiblich II			weiblich Mittel für beide Hände	nach Grigoresen [3]
	beide Hände	rechts	links	beide Hände	rechts	links		beide Hände	rechts	links	beide Hände	rechts	links		
6	10,3	4,0	2,0	8,5			9,4								—
7	14,0	7,0	4,0												12,21
8	17,0	7,7	4,6	18,0	7,0	6,0	17,5	11.8	3,6	2,8					13,97
9	20,0	8,5	5,0					15,5	4,7	4,0					16,52
10	26,0	9,8	8,4	23,1	10,7	9,7	24,5	16,2	5,6	4,8	19,0	9,0	6,0	17,6	19,97
11	29,2	10,7	9,2					19,5	8,2	6,7					20,58
12	33,6	13,9	11,7	28,9	13,2	12,0	31,3	23,0	10,1	7,0	22,0	9,4	7,9	22,5	20,97
13	39,8	16,6	15,0					26,7	11,0	8,1					22,13
14	47,9	21,4	18,8	34,1	16,2	12,0	41,0	33,4	13,6	11,3	30,0	12,0	11,0	31,7	27,21
15	57,1	27,8	22,6					35,6	15,0	14,1					33,04
															Differenz der Mittel [2]
16	63,9	32,3	26,8	49,1	24,4	22,0	56,5	37,7	17,3	16,6	36,0	16,3	13,6	36,9	
17	71,0	36,2	31,9					40,9	20,7	18,2					
18	79,2	38,6	35,0	57,0	27,2	24,9	68,1	43,6	20,7	19,0	44,1	20,9	18,6	43,9	24,2
19	79,4	35,4	35,0	66,9	29,7	25,7	73,1	44,9	21,6	19,7	45,1	21,9	19,3	45,0	28,1
20	84,3	39,3	37.2	72,8	33,6	31,0	78,6	45,2	22,0	19,4	48,0	21,4	21,0	46,6	32,0
21 [2]	86,4	43,0	38,0					47,0	23,5	20,5					
23	87,5	43,6	39,0	78,7	37,6	36,3	83,1	48,5	24,0	21,0	52,4	24,9	22,6	50,5	32,6
25 [2]	88,7	44,1	40,0					50,0	24,5	21,6					
27,5	88,9	44,4	40,6	77,2	35,4	34,5	83,1	—	—	—	52,6	25,6	23,1		
30	89,0	44,7	41,3												
35	88,0	43,0	39,8	83,7	38,9	39,3	85,8								
40	87,0	41,2	38,3												
50	74,0	36,4	33,0					47,0	23,2	20,0					
60	56,0	30,5	26,0												

Die Leistung von Marinerekruten fand H. Rey [4]) für die rechte Hand bei 10—20jährigen = 31,54 kg, bei 20—30jährigen = 41,25 kg.

1) Vgl. Anmerkung 3 der vorigen Seite.

2) Anthropométrie p. 364; 21., 25., 30., 40.—60. Jahr ergänzt nach Physique sociale II p. 115. — Das Dynamometer, das eigentlich hinzugerechnet werden sollte, wog 1 kg.

3) Comptes rendus de la société de Biologie 1891 p. 547. In jeder Altersstufe 100 Individuen.

4) Annales d'hygiène publique et de médecine légale. IIe série, t. XLI 1874 p. 86. 350 Individuen. Mathieu'sches Dynamometer.

Mittlere „Muskelkraft“ (kg) von 10—19j. Knaben und Mädchen

(Pagliani)[1])

(Regnier'sches Dynamometer)

Alter (Jahre)	Knaben	Mädchen	Differenz	Verhältnis 1 :
10	66,85	36,4	30,1	0,55
11	68,5	38,4	30,1	0,56
12	79,0	52,4	26,6	0,66
13	95,0	58,4	36,6	0,62
14	105,0	68,6	36,4	0,65
15	118,5	69,1	49,36	0,58
16	121,0	69,2	51,78	0,57
17	136,0	70,0	66,0	0,52
18	142,0	66,0	76,0	0,46
19	150,0	—	—	—

Es ist nicht ersichtlich, was unter „Muskelkraft“ zu verstehen ist (Quetelet's Lendenstärke?).

Druck- und Zugkraft von Knaben (Kotelmann)

(Mittelwerte gemessen mit Collin'schem Dynamometer)

Alter in Jahren	Druckkraft beider Hände	Zugkraft beider Arme	Druckkraft der Schenkel	Verhältnis der Druckkraft : Zugkraft für die Arme wie 1000 :	Verhältnis der Druckkraft der Hände zu der der Schenkel wie 1000 :
9	20,88	11,01	25,84	527	1237
10	21,39	13,00	26,29	607	1229
11	23.33	14,22	27,09	609	1161
12	25,51	16,13	27,51	632	1078
13	26,74	18,05	29.54	675	1104
14	31,10	19,73	34.36	634	1104

Durchschnittliche „Gesamt-Stärke“ jugendlicher Individuen

(H. G. Beyer)[2])

Die „total strength“ setzt sich zusammen aus der mit dem Dynamometer bestimmten maximalen Zugkraft beider Hände, der Schenkelstärke (die mit dem Dynamometer verbundenen Handgriffe auf die Schenkel gedrückt während rascher Erhebung aus der Kniebeuge), der Triceps- und Biceps-Stärke (Hängen bzw. Stützen mit ausgestreckten Armen; die Zeit mit Körpergewicht multipliziert, das Produkt zur einfacheren Rechnung mit 10 dividiert), der Druckkraft der rechten und linken Hand und dem Kraftaufwand bei Bestimmung der Vitalkapazität (l. c. p. 310).

1) l. p. 24 c. p. 91. 250 ländliche Kolonisten, 400 Mädchen aus einem Erziehungsinstitut. Vgl. Tabellen auf p. 24, 25, 99, 259, 422.

2) The American Journal of the medical sciences. Vol. CVIII 1894 p. 309, 312, 314.

Zahl der Individuen	Alter	Körpergröße (cm)	Gewicht (kg)	Lungen-kapazität (cm³)	Gesamt-stärke (kg)
77	20 J. 8 Monate	177,3	76	4557	662
17	19 „ 6 „	176,5		*Der höhere Wert bei II durch Fußballspiel bewirkt!*	I 642 II 747
15	20 „ 6 „	176,3			I 597 II 682

Weitwurf („Stoßen") [1]

Alter	Gewicht (kg)	Stoßweite (m) (Mittelwerte)	Fallraum des Gewichts (m)	berechneter Nutzeffekt (kgm)
10—12	4	3,82	1,11	13,1
12—14	5	4,12	1,21	16,5
14—16	6	4,74	1,31	25,7
16—18	7	5,70	1,41	40,3

Arbeitsleistung des Menschen

Sekundenleistung	c. 7 kgm ($^1/_{10}$ Pferdekraft)
Die Leistung eines gesunden Arbeiters bei 10 stündiger Arbeitszeit wird veranschlagt zu rund	300000 kgm
bei Einrechnung der Ruhezeit und 8 stündiger Arbeit	201600 kgm Nutzeffekt p. Tag

Arbeitsleistung des Herzens s. o. p. 248 u. 249.

Beispiele von Arbeitsleistungen (J. Weisbach) [2]

	Last (kg)	Geschwindigkeit pro Sekunde (m)	Arbeit pro Sekunde (mkg resp. kgm) [3]	Arbeitszeit (Stunden)	tägliche Leistung
ein Mensch, 70 kg schwer, steigt ohne Last eine sanfte Auffahrt oder Treppe hinauf	70	0,15 (vertikale Erhebung)	10,5	8	302400 mkg [3]

1) Vierordt, l. p. 27 c. p. 448. Die Gewichte wurden in Schulterhöhe gehalten. Dieselbe wurde berechnet aus Quetelet's Körperlängen abzüglich der Liharžik'schen Werte für die Kopfgrössen (vgl. p. 8 und 73).

2) Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinenmechanik 2. Theil 2. Abtheilung (Mechanik der Umtriebsmaschinen) bearbeitet von G. Herrmann 5. Auflage 1883—1887 p. 83.

3) mkg (Meterkilogramm) für die eigentliche mechanische Arbeit (vertikale Hebung der Last), kgm (Kilogrammeter) für die Transportarbeit (horizontale Fortbewegung).

	Last (kg)	Geschwindigkeit pro Sekunde m	Arbeit pro Sekunde (mkg resp. kgm)[1]	Arbeitszeit (Stunden)	tägliche Leistung
ein Mann mit 2,5 kg Gepäck geht 14,5 *km von Trafoi* (1541 m) *zur Ferdinandshöhe* (2760) (*B. Lewy*)[2]	70	0,08	*vertikal* 5,63 } *horizontal* 5,14 } 10,8	4 *Std.* 10 *Min.*	162 753 (85 330 *für die vertikale,* 77423 *für die horizontale Bewegung*)
4 Mann heben einen 56 kg schwer. Rammklotz 34mal in der Minute 1,25 m hoch und machen nach je 260 Sekunden Arbeit ebenso lange Pause	16	—	—	5	178 500 mkg
ein Mensch, 70 kg schwer, geht unbeladen auf horizontalem Weg	70	1,5	105	10	3 780 000 kgm
derselbe mit 40 kg belastet (das Eigengewicht vernachlässigt)	40	0,75	30	7	756 000 kgm
ein Mensch von 55,535 *kg Gewicht leistet bei horizontaler Fortbewegung* (*berechnet aus dem Sauerstoffverbrauch*)	—	—	4,2369 *pro* 1 *m Weg* 315,56 *pro Minute*		(*N. Zuntz*)[3]

Die tatsächliche mechanische Leistung berechnet sich zu **34,85—35,4 %** der theoretisch möglichen (Zuntz)[3].

Vergleichende Angaben über Zugkräfte für den Menschen und einige Nutztiere (Gerstner)[4]

	Gewicht kg	mittlere Kraft kg	mittlere Geschwindigkeit m	mittlere Arbeitszeit (Stunden)	Leistung p. Sekunde mkg	tägliche Leistung mkg
Mensch	70	14	0,785	8	11	316 800
(do.	70	10,16[5])	1[5])	8	10,16	292 608)
Esel	180	35	0,785	8	27,5	792 000
Ochs	300	56	0,785	8	44	1 267 200
Maulesel	250	47	1,10	8	52	1 497 600
Pferd	375	56	1,25	8	70	2 016 000

---

1) s. p. 432 Anmerkung 3.

2) l. p. 249 c. p. 337. Der Wert für die horizontale Bewegung für 70 kg nach N. Zuntz (s. u.) berechnet. Die Gesamtarbeit ist von Zuntz nicht richtig bewertet.

3) Archiv für Anatomie u. Physiologie, 1890, physiologische Abtheilung p. 373 u. 376. Berechnet nach Versuchen von Katzenstein, l. p. 265 c.

4) Weisbach-Herrmann, l. c. p. 87.

5) Es ist die Gerstner'sche Formel zugrunde gelegt: $F = \left(2 - \frac{v}{c}\right) K$, wo K die mittlere Kraft, c die mittlere Geschwindigkeit, v die geforderte Geschwindigkeit bezeichnet.

Vergleich von Gangarten nach der Arbeitsleistung

a) nach Hildebrandt[1])

Bei einem 75 kg schweren Mann, dessen Beinlänge (bis zum Hüftgelenk) bei 166 cm Körperlänge zu 88 angenommen wird, ist gerechnet:

	I gewöhnlicher Geschäftsschritt („Postbotenschritt") 80 cm Schrittlänge, Schrittzahl pro Sekunde 2. Arbeit in kgm	II langsamer Promenadenschritt 48 cm Schrittlänge, Schrittzahl pro Sekunde 1. Arbeit in kgm
pro Schritt	7,215	} 4,333
„ Sekunde	14,43	
„ Stunde	51 948	15 588
„ Kilometer	9018,75	9 027,1
„ Meile (= c. 7,5 km)	67 640,5	67 703,25
„ 5 Meilen	338 202,5	338 516,25

b) nach Marey und Demeny[2])

Es wird berechnet bei Fortbewegung auf ebenem Boden:

	bei 40 Schritten pro Minute kgm	bei raschem Lauf mkg
für Beinschwingung	0,3	3,4
„ Vertikalschwankungen des Körpers	6,2	2,3
„ Beschleunigung und Verzögerung der Horizontalbewegung	2,5	18,4
	9	24
pro Minute	364	3374
„ Sekunde	6	56

c) Marschversuche bergab, horizontal, bergauf, Mittelwerte (Zuntz etc.)[3])

Energieverbrauch (cal.) pro kg und m Weg.

bergab 25 %	horizontal	bergauf 25 %
0,586	0,680	2,376

d) Horizontalmarsch in verschiedenen Höhen[4])
(Mittelwerte)

Flachland (Berlin bzw. Wien)	Col d'Olen 2900 m	Zunahme in % für die Höhenlage
0,598	0,668	11,7

Den beim Ausschreiten auf einer horizontalen Strecke (s) gemachten Arbeitsaufwand setzt Weisbach[5]) gleich dem Arbeitsaufwand beim senkrechten Steigen auf die Höhe $^1/_{12}$ s. — Bei 70 kg Gewicht, 90 cm

---

1) Berliner klinische Wochenschrift 13. Jahrgang 1876 p. 442.
2) Comptes rendus de l'académie des sciences. t. CI 1885 p. 910, 908.
3) l. p. 229 c. p. 262. Bergab, bergauf der gleiche Weg.
4) ibid. p. 256. Versuche von A. und J. Loewy, L. und N. Zuntz, Durig.
5) l. p. 432 c. p. 89.

Schenkel- und 60 cm Schrittlänge ist die Anstrengung, um sich selbst auf horizontalem Wege fortzubewegen = der, die nötig ist, um ein Gewicht von 5,83 kg zu heben.

Marey u. Demeny nehmen für die Hebung des Körpers (von 75 kg) 4 cm an und bewerten die angewandte Arbeit zu 3 kgm, für je 2 Hebungen und Senkungen eines Doppelschritts zu 12 kgm.

Weitere Beispiele, hauptsächlich nach Coulomb, s. bei Wundt: die Lehre von der Muskelbewegung 1858 p. 214.

Vergleich der Arbeitsleistung beim Gehen und Radfahren

(L. Zuntz)[1])

Kraftaufwand bei 70 kg Körpergewicht (mkg)		Geschwindigkeit pro Stunde (km)	
		Gehen	Radfahren
59 944		3,5	6,94
69 288	(*vgl. p. 266*)	4,6	8,02
79 704		4,5	9,22
91 485		5,0	10,58
104 922		5,5	11,86
120 370		6,0	13,61

Kalorienaufwand beim Gehen und Radfahren (N. Zuntz)[2])

pro 1 mkg Arbeit ist erforderlich c. 7,5 cal. [*a*]

Gehen auf ebener Straße erfordert pro kg und km 0,5—0,6 „ [*b*]

„ „ „ „ mit 10% Steigung bei 75 m Minutengeschwindigkeit und 80 kg Körpergewicht (mit Kleidern) erfordert pro km

nach [*b*] mit durchschnittl. 0,55 Kal. 44 }
„ [*a*] für 100 m Steigen 60 } 104 Kal.

demnach in 1 Minute 7,8 Kal.
in 1 Stunde 468 „

d. h. die ungefähre Grenze der Leistungsfähigkeit eines kräftigen Menschen für länger dauernde Arbeit.

Zwischen 60 und 100 m Geschwindigkeit nimmt pro Meter Geschwindigkeitszuwachs der Verbrauch pro 1 km um 0,0024 Kal. zu.

Radfahren (L. Zuntz)[3])

Geschwindigkeit pro Stunde	Kalorien Mehrverbrauch pro Stunde gegenüber absolut. Ruhe	vom Gesamtverbrauch kommen auf innere Reibung der Beine (u. der Kette mit Hinterrad)	Luftwiderstand	Bodenreibung (u. Balancierarbeit)	in der gleichen Zeit wendet der Radfahrer mehr an Arbeit auf als der Fußgänger	bei	Minutenarbeit (mkg) (Fußgänger bei 6 km pro Stunde 668,7)[4])
km (Promenadentempo)	183		6 %		25 %	3,6 km	430
km und 3 % Steigung	316						
km (Tourentempo)	313	23 %	16	61 %	9 %	6 km	737
„ u. Gegenwind von 10 m Geschwindigkeit	601						
km	571		26				1311

Über den Sauerstoffverbrauch des Radfahrers s. p. 266.

1) l. p. 266 c. p. 38. 2) Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie, V. Bd. 1902 p. 101. 3) l. p. 266 c. 4) Berechnet bei Proelss Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 33. Bd. 1901 p. 429.

Arbeit und Energieverbrauch beim Schwimmen

Bei aktivem, energischem Schwimmen verbrauchte Kolmer[1]) pro Minute 9,52 Kal., gegenüber 8,04 beim Bergaufgehen (mit 42,6 m Geschwindigkeit p. Minute und Überwindung von 640 m Höhendistanz in der Stunde), 2,05 beim Ruheversuch am Boot hängend und 1,23 Kal. Ruheversuch morgens nüchtern im Bett. — Vgl. p. 266.

Ein im Wasser passiv fortgezogener Mann bedarf zur Überwindung des Wasserwiderstandes 7—9 kg Zugkraft, also bei 48 m pro Minute Vorwärtsbewegung (wie oben) pro Minute 380—400 mkg, entsprechend 2,8 Kal. (R. du Bois Reymond).[2])

Arbeitsleistung des Menschen am Druckhebel bei sehr kurzer Arbeitszeit (Hartig)[3])

Die an Spritzen arbeitende Mannschaft bestand aus Infanteristen, die Arbeitszeit war nur 2 Minuten mit sehr langen, zur vollständigen Erholung ausreichenden Zwischenpausen.

mittlere Höhe der Griffstangen über dem Boden	Länge der beiden Druckhebel	Hubhöhe der Griffstangen („Angriffsbewegung")	Zahl der minutlichen Doppelhübe	mittlere Sekundengeschwindigkeit der stangen	sekundliche Arbeitsleistung eines Manns (Pferdekraft)
m	m	m		m	e
1,048	1,250	0,985	48	1,576	0,329
0,963	1,020	0,914	52	1,584	0,265
1,220	1,310	0,920	49	1,503	0,301
0,915	1,155	0,910	53	1,608	0,315
1,034	1,212	0,818	52,5	1,431	0,369
0,828	1,244	0,832	61	1,692	0,312
1,156	1,875	1,236	62,5	2,575	0,241
0,983	1,185	0,889	55	1,625	0,230
0,979	1,105	0,913	49	1,491	0,410
1,173	1,940	1,225	50	2,041	0.372
1,253	1,790	1,155	55	2,117	0,310
1,178	1,490	1,055	56	1,969	0,272
0,900	1,085	0,900	56	1,680	0,291
0,890	1,020	0,840	65,5	1,834	0,211
1,118	1,270	0,975	50,5	1,641	0,264
1,233	1,635	1,265	43	1,813	0,226
0,975	1,092	0,950	60	1,900	0,401

Es ergibt sich hieraus als Mittelwert der Griffstangengeschwindigkeit 1,77 m, als Mittelwert der Arbeitsleistung eines Manns 0,301 e = 22,58 mkg, d. h. das 4,1 fache der Arbeit, welche A. J. Morin und Weisbach bei 8 stündiger Arbeit für den am Druckbaum arbeitenden Menschen annehmen (5,50 mkg p. Sekunde).

1) l. p. 266 c.
2) Naturwissenschaftliche Rundschau, XIX. Jahrgang 1904 p. 315.
3) Nach dem „Civilingenieur" 1880 p. 380 in Dingler's polytechnischem Journal CCXXXVII (1880) p. 474.

Arbeitsleistung und Stoffverbrauch bei einer Bergbesteigung (Fick und Wislicenus)[1])

Es wurde das 1956 m hohe Faulhorn bestiegen, was $5\frac{1}{2}$—6 Stunden dauerte. 17 Stunden vorher wurde die letzte eiweißhaltige Nahrung genommen, während der folgenden 31 Stunden, in welche die Bergbesteigung und die darauffolgenden 6 Stunden der „Nacharbeit“ fielen, neben Getränken nur Stärkemehl, Speck und Zucker. Der zweite Nachtharn wurde nach einer reichlichen an die Nacharbeitszeit sich anschließenden Fleischmahlzeit entleert.

		Menge (cm³)	Harnstoff (g)	Stickstoff des Harnstoffs	Gesamt-stickstoff	zersetzte Eiweiß-körper[2])	die diesen entsprechenden kgm	kgm während der Berg-besteigung (Gesamt-arbeit)	hiervon auf Herz- und Respirations-arbeit	Differenz zwischen den wirklich geleisteten und den dem Eiweiß-umsatz entsprechenden kgm
F. 66 kg schwer	erster Nachtharn	790	12,4820	5,8249	6,9153	46,1020				
	Arbeitsharn	396	7,0330	3,2681	3,3130	22,0867	106 250 (Arbeits- + Nacharbeitsharn)	319 274[3]) (äußere Arbeit 129 096)	61 074[3])	213 024
	Nacharbeitsharn	198	5,1718	2,4151	2,4293	16,1953				
	zweiter Nachtharn	—	—	—	4,8167	32,1113				
W. 76 kg schwer	erster Nachtharn	916	11,7614	5,4887	6,6841	44,5607				
	Arbeitsharn	261	6,6973	3,1254	3,1336	20,8907	105 825 (Arbeits- + Nacharbeitsharn)	368 574[3]) (äußere Arbeit 148 656)	71 262[3])	262 749
	Nacharbeitsharn	200	5,1020	2,3809	2,4165	16,1100				
	zweiter Nachtharn	—	—	—	5,3462	35,6413				

1) Vierteljahrsschrift der Züricher naturforschenden Gesellschaft X 1865 p. 317.

2) Es sind 15 % Stickstoff für die Eiweisskörper angenommen.

3) Die Zahl durch Verdoppelung erhalten unter der Voraussetzung, daß nur die Hälfte der im Muskel entwickelten lebendigen Kräfte in mechanische Arbeit umgewandelt wird.

Räumliche und zeitliche Verhältnisse beim Gehen mit verschiedener Geschwindigkeit

a) Schrittlänge und Schrittdauer nach verschiedenen Beobachtern

Bei 220 Gehversuchen an 103 durchschnittlich 21jährigen, sächsischen Soldaten fand O. Fischer[1]) für den freiwillig gewählten ungezwungenen „Wanderschritt“ bei 2 km Weg:

Schrittlänge

80—84,9 cm in 106 Fällen
85—89,9 „ „ 74 „
unter 80 „ „ 22 „
über 80 „ „ 18 „

bei 8 Studenten im Mittel über 80 cm

Schrittlänge (Jordan)[2])
(Mittel aus 256 Beobachtungen)
80,7 (67—97) cm
Im Alter nimmt die Schrittlänge ab.

Schrittzahl p. Minute nie unter 105

120—124 in 63 Fällen
125—129 „ 63 „
115—119 „ 54 „
110—114 „ 18 „
130—134 „ 17 „

bei 8 Studenten 113—132 (bei Körpergröße von 178,5—166,5 cm)

Dauer des einfachen Schritts (berechnet)

unter ½ Sekunde in 134 Fällen
über „ „ „ 86 „

b) Marschgeschwindigkeiten in der deutschen und österreichischen Armee[3])

	Schrittlänge (cm)	Schrittzahl p. Minute	Weg p. Stunde (km)
Deutschland:			
naturgemäßer Schritt	76,128	113	5,16
Vorschrift des Exerzier-Reglements	80	112	5,37
Österreich:			
gewöhnlicher Schritt	75,86	110	5,01
durchschnittliche tägliche Marschleistung[4])			22,5 km
bei guter Verpflegung			30—33,75 „
(ausnahmsweise selbst 37,5—45, „ jedoch nur für 3—4 Tage)			
maximale Marschleistung: für 1 Tag			50 „
„ 2 Tage			70 „

c) Vergleichende Zusammenstellung des Marsch- und Laufschritts verschiedener Armeen[4])

Nation	Schrittlänge cm	Schrittzahl pro Minute	Geschwindigkeit pro Minute m	Geschwindigkeit pro Stunde km	Geschwindigkeit pro Sekunde m	für 1 km erforderlich Minuten
a) Marschschritt						
Deutschland	80	112	89,6	5,376	1,49	11
[Leibkompagnie I. Garderegiments	1,02]					
Österreich	75	118—155	88,5—116,2	5,31—6,97	1,475—1,96	
Italien	75	120	90	5,40	1,50	
Frankreich	75	112—116	84—87	5,04—5,22	1,40—1,45	
Belgien	75	110	82,5	4,95	1,37	
Rußland	71	115	81,65	4,90	1,36	

1) Abhandlungen der mathematisch-physischen Klasse der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, XXVIII. Bd. 1903 [Nr. V 1903] p. 342—344 [24—26].
2) Zitiert „Daheim“ Jahrgang 1897 p. 336.
3) Roth und Lex, Handbuch der Militär-Gesundheitspflege III 1877 p. 222.
4) Zitiert bei Olshausen, l. p. 148 c. p. 4, 5, 14.

Nation	Schrittlänge cm	Schrittzahl pro Minute	Geschwindigkeit pro Minute m	pro Stunde km	pro Sekunde m	für 1 km erforderlich Minuten
			b) Laufschritt			
Deutschland*	100	165—170			2,75—2,73	7 (6—7 Leibkompagnie)
Österreich	90	150—160			2,25—2,40	
Frankreich (pas de cours)	80	170—180			2,27—2,40	
Italien (Bersaglieri)	100	180			3,0	

* Nur 4 Minuten (mit vollem Gepäck 2 Minuten) lang zu üben, dann 5 Minuten gehen, dann wieder 4 (2) Minuten laufen.

c) Marschgeschwindigkeiten in der französischen und englischen Armee[2])

	Schrittlänge (m)	Schrittzahl pro Minute	Weg p. Stunde (km)
Pas ordinaire (gewöhnlicher Schritt)		76	3
„ de route (Reiseschritt)	66	90	3,56
„ accéléré (Geschwindschritt)		110	4,41
„ de charge (Eilschritt)	75	120	5,40
„ gymnastique (Turnschritt)	83	165	8,16
Slow time (langsamer Schritt)		75	3,57
Quick „ (schneller „)	75	110	4,95
Stopping out (Ausschreiten)	82	110	5,41
Double (Laufschritt)	90	150	8,10

d) Zeitdauer der einzelnen Phasen des Gehens und Laufens bei gestreckter Rumpf- und tieferer Beckenhaltung (Comte und F. Régnault)[3])

Gangart	Länge des Doppelschritts	Schrittdauer: ganzer Schritt	Aufstützen des Beins	Schwingen	Aufstehen beider Beine	Schweben in der Luft	Höhe des Kopfes über den Boden	vertikale Rumpfschwankung	mittlere Neigung des Rumpfes	Winkel beim: Aufsetzen des Beins	Abheben des Beins	Abwickeln der Ferse	Schwingungsamplitude der unteren Extremität: Oberschenkel gegen Rumpf	Unterschenkel gegen Obersch.	Fuß gegen Unterschenkel
	cm	Sekunden					cm	cm							
gewöhnlicher Schritt	168	0,84	0,49	0,35	0,07	—	170	6	85°	68°	61°	51°	57°	68°	40°
Marche en flexion	227	0,66	0,34	0,32	0,01	—	154	4	75	65	61	54	77	67	71
gewöhnlicher Eillauf	259	0,57	0,18	0,39	—	0,12	164	7	85	70	60	50	65	84	53
Course en flexion	277	0,61	0,23	0,38	—	0,07	154	5	77	67	57	56	77	65	62

1) Bronsart v. Schellendorf, Der Dienst des Generalstabes II. Theil 1876. — Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales IIme Série T. 8me 1874 p. 28 (Artikel Militaire von Morache).

2) Archives de physiologie normale et pathologique. V. série. t. VIII. 1896 p. 386.

e) Mittelwerte nach W. und Ed. Weber[1])

Schrittzahl	Zeit für 43,43 m Weg	Schrittdauer	Schrittlänge cm	Geschwindigkeit pro Sekunde m
	Sekunden			
51	18,12	0,335	85,1	2,397
52	20,48	0,394	83,5	2,119
54	22,55	0,417	80,4	1,928
55	24,83	0,460	80,4	1,748
55	26,38	0,480	79,0	1,646
57	28,90	0,507	76,2	1,503
60	33,70	0,562	72,4	1,288
61	34,92	0,572	71,2	1,245
65	39,27	0,604	66,8	1,106
66	41,60	6,630	65,8	1,044
69	45,72	0,663	62,9	0,949
69	46,07	0,668	62,9	0,942
73	53,02	0,726	59,5	0,819
76	57,72	0,760	57,2	0,753
82	69,40	0,846	53,0	0,627
80	68,78	0,860	54,3	0,631
88	79,67	0,905	49,3	0,545
97	93,67	0,966	44,8	0,464
101	104,08	1,030	43,0	0,417
109	114,40	1,050	39,8	0,379

f) Direkt im Einzelschritt gemessene Werte nach H. Vierordt[2]) (Sekunden)

Gangart	taxierte Länge des Schritts (cm)	mittl. Dauer des Doppelschritts	mittl. Dauer des einfachen Schritts	Dauer des Aufstehens eines Beins auf dem Boden	Dauer der Beinschwingung	Dauer des Abwickelns der Fußsohle vom Boden	Fußspitze später auf den Boden gesetzt als die Ferse	Dauer des gleichzeitigen Stehens beider Beine auf dem Boden
sehr langsam	47,0	2,562	1,275	1,748	0,810	0,611	0,102	0,475
langsam	—	1,576	0,779	0,938	0,643	0,373	0,079	0,145
gewöhnlich	61,4	1,205	0,606	0,672	0,524	0,315	0,044	0,080
gewöhnlich		1,195	0,601	0,719	0,479	0,310	0,077	0,122
sehr schnell	72,7	0,832	0,418	0,433	0,415	0,229	0,036	0,012
Sprunglauf	72,7	0,773	0,391	0,262	0,504	0,183	0,023	— 0,129 (Schweben in d. Luft)
Gehen (2jähr. Mädchen)	22,9	1,054	0,527	0,683	0,385	0,185	0,083	0,149

1) l. p. 60 c. p. 260. — Bd. VI p. 179.

2) Das Gehen des Menschen in gesunden und kranken Zuständen 1881, Tabelle hinter p. 196. Die Tabelle ist vereinfacht, die mit einem elektrischen Registrierapparate (s. Original) gewonnenen Werte sind bloss im Endmittel mitgeteilt; sie beziehen sich (ausgenommen das letzte zum Vergleich gegebene Beispiel) auf den Autor. Über die in Kürze nicht wiederzugebenden räumlichen Verhältnisse des Gehens s. l. c. p. 24 ff.

g) Zeitdauer der einzelnen Phasen des Schritts (Otto Fischer)[1])

	I. Versuch		II. Versuch		III. Versuch	
	Sekunden	Mittel aus rechts und links	Sekunden	Mittel	Sekunden	Mittel
Dauer eines Doppelschritts	0,990		0,970		0,9895	
„ „ einfachen Schritts	0,495		0,485		0,4948	
Aufstehen eines Beins auf dem Boden — rechts	0,575	0,574	0,562	0,5615	0,575	0,5758
— links	0,573		0,561		0,5765	
Drehen d. aufgesetzten Fußes um d. Hacken — rechts	0,115	0,1135	0,115	0,115	0,099	0,102
— links	0,112		0,115		0,105	
Aufstehen eines Beins mit der ganzen Fußsohle — rechts	0,268	0,2665	0,256	0,258	0,288	0,2843
— links	0,265		0,260		0,2805	
Drehen d. aufgesetzten Fußes um den Ballen — rechts	0,192	0,194	0,191	0,1885	0,188	0,1895
— links	0,196		0,186		0,191	
Schwingen eines Beins — rechts	0,415	0,416	0,408	0,4085	0,4145	0,4138
— links	0,417		0,409		0,413	
Aufstehen beider Beine auf dem Fußboden, d. h. Aufsetzen des rechten Beins bis Schwingen des linken	0,081	0,079	0,077	0,0765	0,080	0,081
Aufsetzen des linken Beins bis Schwingen des rechten	0,077		0,076		0,082	

Weitere Einzelheiten der Gehbewegung

Bodendruck (O. Fischer)[2]):

	Maxima (kg)		Minima (kg)	
2 Versuche ohne Belastung	76,71	82,21	15,2	32,26
1 Versuch mit Belastung	122,58		38,52	

horizontale Schwankung des Hüftgelenksmittelpunktes	c. 2,5 cm	(Braune u. Fischer)[3])
vertikale Schwankung des Hüftgelenksmittelpunktes	0,5 „	„
Schwingung der Mitte der Schulterlinie (s. u.) um die zur Gangrichtung parallele Achse	c. 1,5 „	„
Gesamtexkursion der Mitte der Schulterlinie relativ zur Hüftlinienmitte in der Gangrichtung	2,5 „	„

Absolute Werte für die Bewegung des Gesamtschwerpunktes (O. Fischer)[4])

	Geschwindigkeit cm.sec^{-1}		Beschleunigung cm.sec^{-2}	
	Maxima	Minima	Maxima	Minima
I. Versuch	30,3	10,3	452	86
II. „	28,3	11,0	439	135
III. „ (Belastung)	37,0	9	484	145

1) Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften XXV. Bd. 1900 [Nr. I 1900] p. 84.
2) l. c. (XXV) p. 125.
3) ibid. XXI. Bd. 1895 [Nr. IV 1895] p. 292, 307 [p. 142, 157].
4) ibid. XXV. Bd. p. 116, 119, Tafel XI, Tabellen p. 104—111.

Trägheitsmomente des Körpers und der Glieder (O. Fischer)

a) Normen für die Trägheitsradii[1])

Bei allen Gliedern des menschlichen Körpers ist das Verhältnis zwischen Trägheitsradius in bezug auf irgend eine (zur Längsachse senkrechte) Achse durch den Schwerpunkt und zwischen der Länge des Gliedes dasselbe, nämlich nahezu konstant 0,30. Beim Oberschenkel, Unterschenkel, Oberarm ist das Verhältnis zwischen dem Trägheitsradius in bezug auf die Längsachse und zwischen der mittleren Dicke des Gliedes dasselbe, nämlich annähernd 0,35.

b) Hauptpunkte einzelner Körperabschnitte[2])

Erläuterung: Die Hauptpunkte stellen die im Mittelpunkt eines Gelenks konzentriert gedachte Masse des zugehörigen Gliedes dar, so daß beispielsweise die Masse des Kopfes, im Atlanto-Occipitalgelenk vereinigt, dem Rumpf hinzugefügt wird. Der Hauptpunkt des Rumpfes ist somit der Gesamtschwerpunkt von 6 Massenpunkten (4 Extremitäten, Kopf, Schwerpunkt des Rumpfes selbst). — Hüftlinie, Schulterlinie = der Verbindungslinie der beiderseitigen Gelenksmittelpunkte.

Körperteil	Lage auf der Verbindungslinie (der Mittelpunkte) von	relative Entfernung vom ersten Gelenk, wenn die ganze = 1
Oberschenkel	Hüftgelenk / Kniegelenk	0,122
Unterschenkel	Kniegelenk / Fußgelenk	0,040
Fuß	Fußgelenk / Schwerpunkt des Fußes	0,018
Oberarm	Schultergelenk / Ellbogengelenk	0,047
Unterarm + Hand	Ellbogengelenk / Handgelenk	0,021
Rumpf	Mitte der Hüftlinie / Mitte der Schulterlinie	0,451
	Mitte der Hüftlinie / Kopfgelenk	0,333
Kopf	Kopfgelenk / Scheitelpunkt des Kopfes	0,018
	Mitte der Schulterlinie / Scheitelpunkt des Kopfes	0,049

Ausmafs einiger Bewegungen der oberen Extremitäten

(Ch. Féré)[3]) (Mittelwerte)

Zahl der untersuchten Individuen	Art der Bewegung	rechts	links
48	Heben einer Schulter bei gesenkten Armen	8,15 cm	7,08 cm
		(Grenzwerte 3—11)	
194	Heben des Arms	136°	128°
200	Beugung des Vorderarms	44°	42°
203	Streckung des Arms	175,22°	175,10°
		(Grenzwerte 150—200)	
190	Beugung im Handgelenk	110,80°	111,26°
190	Streckung „ „	109,84°	111,07°
—	Adduktion der Hand	42,35°	42,29°
—	Abduktion „ „	5,54°	7,78°

1) Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften XVIII. Bd. 1893 [Nr. VIII 1892] p. 490 [84].
2) ibid. XXV. Bd. 1900 [Nr. I 1899] p. 29—34.
3) Journal de l'anatomie et de la physiologie 39e année 1903 p. 343 ff.

Leistungen im Hochsprung (Vierordt)[1]

Alter (Jahre)	mittlere Höhe (m)	Nutzeffekt (kgm)
10—12	0,945	25,61
12—14	1,060	36,92
14—16	1,203	52,43
16—18	1,375	72,67

Kraft der Flimmerbewegung

Rachenschleimhaut des Frosches:

berechnete „absolute" Kraft pro 1 cm² = c. 336 g (J. Wyman)[2]
Minutenleistung pro 1 cm² bis zu 6,805 g.mm (Bowditch)[3].

Die absolute Kraft des Wimperapparates eines Paramaecium beträgt 0,00158 mg = 9faches des Gewichts; 600 Paramaecien können 1 mg heben. Der Wimperapparat ist ungefähr = $^1/_{200}$ des Körpergewichts (P. Jensen)[4].

Stimmritze in ihrer Verschiedenheit nach den Lebensaltern und dem Geschlecht (cm)

(s. a. p. 126)

	nach J. Bishop[5])	männlich	weiblich
1 Jahr	0,635 (J. Bishop)[5])		
8 „	0,847	„	
9 „	1,058	„	0,95 (E. Harless)[6])
14 „	1,270	1,025 (Harless)	—
nach der Pubertätsentwicklung	—	1,82 (J. Müller)[7]) 1,75 (Harless)	1,26 (J. Müller) 1,345 (Harless)
im höheren Alter	—	1,855 „	1,47 „

Länge der Stimmlippen (Fournié) — vgl. p. 126

22—83jährige Männer	2,557	(2,0—3,0) cm
18—28 „ Frauen	1,8	(1,5—2,2) „
2tägiger Knabe	0,8	„

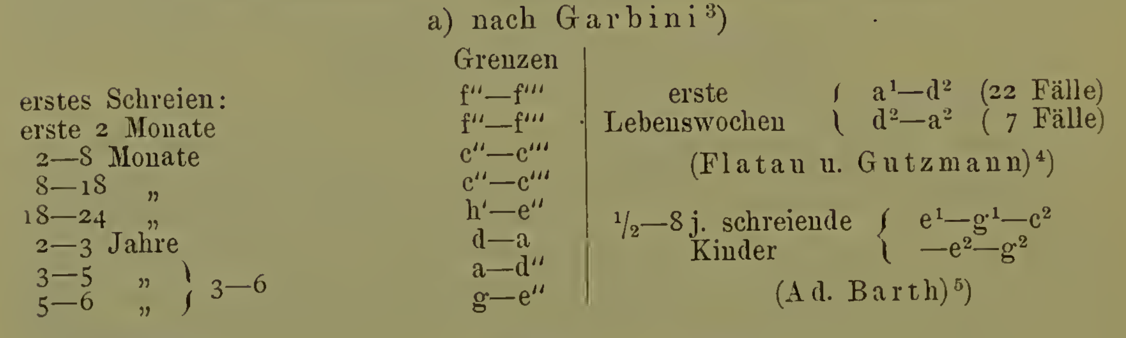
1) l. p. 27 c. p. 447. — Die Versuchspersonen sind Tübinger Schüler. Bei Berechnung des Nutzeffekts sind Quetelet'sche Gewichtszahlen (s. p. 22) zu Grunde gelegt.
2) The American Naturalist, Vol. V. 1871 p. 611.
3) Boston medical and surgical Journal 1876 August 10.
4) Archiv für die gesammte Physiologie 54. Bd. 1893 p. 537.
5) R. Todd's Cyclopaedia of anatomy and physiology Vol. III 1847 p. 105.
6) Wagner's Handwörterbuch der Physiologie IV. Bd. 1853 p. 685.
7) l. p. 126 c.
8) Physiologie de la voix et de la parole 1866 p. 154, 155. 12 Männer, 7 Frauen.

Die Breite der Stimmritze schwankt bei tiefen Brusttönen des Manns zwischen 0 und 1—1½ mm (Réthi)[1]).

Beim kurarisierten Hund stieg die Stimmbandspannung von 10—20 g in der Ruhe durch Reizung der Mm. crico-thyreoidei auf 210—470 g, der Thyreo-arytaenoidei interni auf 100—215, der Crico-arytaenoidei posteriores auf 70—115 g, bei kombinierter Reizung von Crico-thyreoidei und Crico-arytaenoidei post. auf 560—985 g (Réthi)[2]).

Stimmumfang in verschiedenen Lebensaltern

a) nach Garbini[3])



	Grenzen
erstes Schreien:	f″—f‴
erste 2 Monate	f″—f‴
2—8 Monate	c″—c‴
8—18 „	c″—c‴
18—24 „	h′—e″
2—3 Jahre	d—a
3—5 „ } 3—6	a—d″
5—6 „ } 3—6	g—e″

erste Lebenswochen	a^1—d^2	(22 Fälle)
	d^2—a^2	(7 Fälle)

(Flatau u. Gutzmann)[4])

½—8 j. schreiende Kinder	e^1—g^1—c^2 —e^2—g^2

(Ad. Barth)[5])

b) nach Vierordt[6])

Jahre	männlich[7]) (Bruststimme)	unt. Grenze
5	6	h′
8—9	7,5	h
9—10	8,5	a
10—11	9,2	a
11—12	9,0	a
12—13	9,1	gis
13—14	9	gis

Jahre	weiblich[7]) (Brust- und Fisteltöne)	unt. Grenze
(3¾	6)	d″
6	9	h
7	10	a
8—10	13	f
11	14	f
12—13	15	e

Erwachsener etwa 2 Oktaven (bei guter Singstimme).

c) nach Ed. Paulsen[8])

Lebensjahr	Mädchen: Stimmgrenze untere — obere	Mädchen: Umfang in chromatischen Stufen	Knaben: Stimmgrenze untere — obere	Knaben: Umfang in chromatischen Stufen
6	c^1 . d^1—a^1 . d^2	8—13	c^1 . d^1—g^1 . d^2	8—13
7	b . d^1—a^1 . g^2	10—20	e^1 . d^1—a^1 . d^2	8—13
8	a . d^1—d^2 . g^2	13—21	h . d^1—a^1 . f^2	8—17
9	a . d^1—d^2 . g^2	13—22	a . d^1—h^1 . g^2	10—21
10	a . d^1—d^2 . a^2	16—25	a . c^1—c^2 . a^2	13—22
11	a . c^1—d^2 . a^2	16—25	as . c^1—d^2 . a^2	16—25
12	a . c^1—e^2 . h^2	18—25	as . h —d^2 . a^2	16—25
13	g . c^1—e^2 . h^2	18—27	g . h —d^2 . a^2	16—25
14	g . c^1—e^2 . ais^2	18—25	ges . h —d^2 . a^2	18—25
15			ges . h —d^2 . a^2	16—25

1) Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftl. Classe der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. 106. Band, Abtheilung III. Wien 1897 p. 69. Stroboskopische Methode am Lebenden. 2) ibid. p. 250 u. 251. Die Spannung mit einem scherenartigen Instrument gemessen. 3) Memoire dell' Accademia d'Agricoltura, Arti e Commercio di Verona Vol. 68 Ser. 3 1892. 4) Archiv für Laryngologie, 18. Bd. 1906. 5) Klang und Tonhöhe der Sprechstimme, Leipzig 1906 p. 46, 24—26. 6) Physiologie des Kindesalters p. 451—453. 7) Den Knaben aller Altersklassen sind 5½ Töne (c′ bis gis′) gemeinsam, den Mädchen 6 Töne (e′ bis c″). 8) Archiv für die gesammte Physiologie 61. Bd. 1895 p. 412 u. 413. 2685 Knaben, 2259 Mädchen der städtischen Schulen in Kiel.

Umfang der menschlichen Tonskala

	nach A. B. Marx[1]	nach J. Müller[2]	Schwingungszahlen der Töne p. Sekunde (für die Müller'sche Aufstellung)
Baß	F—e'	E—f'	80—341
Tenor	c—h'	c—c'	128—512
Alt	g—d''	f—f'	170—683
Sopran	c'—b''	c'—c'''	256—1024

c'—f' (256—341 Schwingungen) sind allen Stimmlagen gemeinsam.

nach Stockhausen u. G. Spieß[3])

	Bruststimme	Mittelstimme	Kopfstimme
Baß	E—e'	H—e'	
Bariton	G—g'	H—g'	
Tenor	H—e'	d—h'	
Contra-Alt	d—a'	a—d''	e'—d''
hoher Alt	g—f'	a—(fast) f''	e'—f''
Mezzo-Sopran	a—f'	h—a''	f'—a''
Sopran	c'—e'	c'—(fast)e''	e'—c'''

(Die Extreme sind nicht berücksichtigt.)

Tonhöhe der hauptsächlichen Sprachtöne (Ed. Paulsen)[4])

Jahre		
3—5	Knaben und Mädchen	
6—7	" beim gewöhnl. Gespräch Mädchen " " "	ah—e^1 fis^1
	" bei der Deklamation	cis—fis^1
8—12	Knaben beim gewöhnl. Gespräch Mädchen " " "	a—d^1e^1
	" bei der Deklamation	c^1—a^1
12—14	Knaben beim gewöhnl. Gespräch Mädchen " " "	a—d^1
	" bei der Deklamation	h—f'
15—18	Knaben	fis—d^1
	Mädchen	ga—d^1
19—20	Mädchen	a—d^1
15—20	Männer	G—e

Nach Barth beträgt der Umfang der menschlichen Sprechstimme 3 Oktaven, C—c^2; die meisten Männerstimmen c—c^1, die meisten Frauen- und Kinderstimmen c^1—c^2, die Oktave C—c ist selten. — Es wird in C-dur gesprochen bzw. in einem C-dur-Akkord.

---

1) Die Lehre von der musikalischen Komposition 1. Theil. 5. Ausgabe 1858.

2) l. p. 126 c. p. 212.

3) Bei M. Schmidt, Die Krankheiten der oberen Luftwege 3. Aufl. 1903 p. 74.

4) Archiv für die gesammte Physiologie 74. Bd. 1899 p. 576. Volks-, Gewerbeschulen, Gesangvereine in Kiel.

Allgemeine Nervenphysiologie

Wassergehalt des Nervensystems

(s. a. p. 377 u. 378)

a) Gehirn

Beobachter	graue Rinde	weiße Substanz	Gesamthirn
M. Bernhardt[1])	85,86 %	70,08 %	—
Bourgoin[2])	83	73,5	79
Forster[3])	85,4	70,1	79,2
id. (9tägiges Mädchen)	86,9	83,46	86,57
			Kleinhirn (insgesamt)
Halliburton[4])	85,4	70,0	80,4
de Regibus[5])	86	70,3	—
Weisbach[6]) 20—94 j. Männer	93,88	70,17	
20—91 j. Weiber	83,35	69,95	

Nach Pfister (l. p. 77 c.) sind stark hyperämische Gehirne c. 7,5 % wasserreicher anämische fast 7,5 % wasserärmer, als normale.

b) Rückenmark

	Zervikalmark	Lendenmark	Medulla oblongata	Rückenmark
v. Bibra[7])	66,03	65,99	—	—
Bernhardt[1])	73,05	76,04	73,9	—
E. Bischoff[8]) 33 j. Mann	—	—	—	69,74
neugeborenes Mädchen	—	—	—	81,78
			Brustmark	
Halliburton[4])	74,7	75,7	74,1	(74,8)

c) Nerven

Bernhardt[1])	Grenzstrang des Sympathikus	64,3 %
v. Bibra[7])	periphere Nerven	40—70 „
Voit	N. ischiadicus	68,98 „
Birkner[9])	do.	68,18—72,46 „ (30—40 j. Hingerichtete)

1) Virchow's Archiv 64. Bd. 1875 p. 297.

2) l. p. 83 cit.

3) l. p. 74 Anmerkung 3 c. p. 19.

4) The Journal of Physiology, Vol. XV 1894 p. 95, 96. Aus 3 Analysen Mittel berechnet.

5) Bei Giacomini, l. p. 79 c. Gehirne von Italienern.

6) Medicinische Jahrbücher (Zeitschrift der K. K. Gesellschaft der Ärzte zu Wien) XVI 1860 p. 46.

7) Annalen der Chemie und Pharmacie 91. Bd. 1854 p. 1.

8) l. p. 34 cit. p. 115 u. 116.

9) Das Wasser der Nerven in physiologischer und pathologischer Beziehung 2. Aufl. 1858.

Analyse der grauen und weifsen Substanz des Gehirns (und Rückenmarks)

Baumstark[1]) [Pferdegehirn!]

	vorwiegend weiß %	grau %
Wasser	69,535	76,997
Protagon	2,511	1,080
unlösliches Eiweiß und Bindegewebe	5.002	6,079
Cholesterin frei	1,819	0,630
„ gebunden	2,696	1,751
Nuklein	0,294	0,199
Neurokeratin	1,893	1,043
Mineralstoffe	0,523	0,562

Vom gesamten Phosphorgehalt kommen auf:

Nuklein	1,5—0,2 %	Asche	15—16 %
Protagon	5—6 „	Lezithin u. a. organ. Substanzen	77 „

Thudichum[2])

	weiß %	grau %
Wasser	70,230	85,270
Neuroplastin	8,630	7,608
Ätherauszug (Kephalin, Lezithin, Cholesterin)	11,497	1,950
Cerebroside, Cerebrinacide, Myeline	6,910	0,424
Lezithin, Chephalin aus dem letzten Öligen	—	0,780
Inosit	0,2171	0,193
Milchsäure	0,0456	0,102
Phosphorsäure	—	0,017
Kalium	0,1717 (Karbonate)	0,025
Natrium		0,092
Wasser-Extrakt	1,403	0,500
Neurokeratin (Kühne u. Chittenden[3])	2,2434	0,327
Neurokeratin, Kleinhirnrinde	0,312	
„ Corpus callosum	2,572—2,902	
„ Plexus brachialis	0,316 %	

Proteide ermittelte Halliburton (s. o.):

	grau	weiß
frische Hirnsubstanz	7,3 %	9,1 %
trockene	49,7 „	29,3 „

im (trockenen) Halsmark 30,9 %, Brustmark 28,5, Lendenmark 32,2 %.

Fett, Eiweiß etc. des Gehirns vgl. a. p. 377 u. 381.

Ätherextrakt des Gehirns	14,44 %	(v. Bibra)
„ „ Rückenmarks	25,45 „	„

Analyse des peripheren Nerven

Im Nervus ischiadicus (Trockensubstanz) fand Josefine Chevalier[4]):

Proteide	36,80 %	Neuro-Keratin	3,07 %
Lezithin	32,57 „	Neurilem u. andere in NaOH lösliche Substanzen	4,04 „
Cholesterin und Fett	12,22 „		
Cerebrin	11,30 „		

---

1) Zeitschrift für physiologische Chemie IX. Bd. 1885 p. 145.

2) Die chemische Konstitution des Gehirns des Menschen und der Tiere 1901 p. 276, 278.

3) Zeitschrift für Biologie 26. Bd. 1890 p. 291.

4) Zeitschrift für physiolog. Chemie, X. Bd. 1886 p. 105.

Aschenanalyse des menschlichen Gehirns

(vgl. a. p. 378—380)

Für 1000 g frisches Gehirn ermittelte Geoghegan[1])

	I	II	III	IV
SO^4C^2	0,411 ‰	0,184 ‰	0,246 ‰	0,218 ‰
KCl	2,524	0,904	2,776	2,038
K^2HPO^4	0,266	0,052	0,472	0,534
$Ca^3(PO_4)^2$	0,013	0,052	0,036	0,056
$MgHPO^4$	0,084	0,340	0,300	0,360
HNa^2PO^4	1,752	0,824	2,212	1,148
Na^2CO^3	1,148	0,392	0,440	0,748
übrige CO^3	0,082	—	—	0,004
übriges Na	—	0,034	0,064	—
$Fe(PO^4)^2$	0,010	0,096	0,048	0,016

Die Asche des frischen Gehirns fand Geoghegan[1]), nach Entfernung des Lezithins durch Äther und Ausziehen der unlöslichen Salze mit Salzsäure, alkalisch und Karbonate enthaltend.

Nach Gutnikow[2])

	graue	weiße Substanz
Wasser	84,62 %	69,73 %
Phosphor	0,1877	0,3454
Stickstoff	1,3692	1,6027
Schwefel	0,0927	0,1589

In 100 Teilen frischer, bei 100° getrockneter Hirnsubstanz bekam Breed[3]) 21,51 Rückstand und 0,027 Asche. 100 Teile Asche enthielten:

pyrophosphors. Kali	55,24	Chlornatrium	4,74
" Natron	22,93	schwefelsaures Kali	0,64
" Eisen	1,23	freie Phosphorsäure	9,15
" Kalk	1,62	Kieselsäure	0,42
" Magnesia	3,40		

Kalkgehalt des Säuglingsgehirns (Quest)[4])
(absolut fettfreie Trockensubstanz):

Alter	% Kalk	$\frac{N}{Ca}$
Neugeborener	0,107	99
4 Monate	0,072	158
1 Jahr 4 Monate	0,074	164
$2^1/_2$ Jahre	0,067 (ohne Kleinhirn)	167
8 "	0,0506	228

---

1) Zeitschrift für physiologische Chemie I 1877—78 p. 335.
2) Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie 53. Bd. 1896 p. 290. 7 Fälle (plötzliche Todesart).
3) Annalen der Chemie und Pharmacie 80. Bd. 1851 p. 124.
4) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung 61. Bd. 1905 p. 118.

Analyse der Cerebrospinalflüssigkeit

(Menge s. p. 79)

	F. Hoppe[1]			Stscherbakoff[3]	E. Salkowski[4]
	Spina bifida 1. Punktion	Spina bifida 2. Punktion	Hydrocephalus (5 monatl. Mädchen)	Spina bifida (3 monatl. Knabe)	Hydrocephalus
Wasser	98,933	98,980	98,953	99 %	98,8044 %
feste Stoffe	1,067	1,020	1,047	1	1,1956
Albumin	0,025	0,055	0,070	0,18	0,2939
Extraktivstoffe u. lösl. Salze	0,997	0,920	0,924	0,81	0,1349 (org. Substanz) 0,7668 (Asche)
unlösl. Salze	0,045	0,045	0,053	—	
Chlornatrium	0,79	R. v. Jaksch[2]		0,54	0,6032
Phosphorsäure	0,01—0,02				
Ges.-N-Gehalt					0,0718
Natron					0,3628
Kali					0,0357
Kali : Natron					1 : 10,16

Meningocele spinalis (Zdarek)[5]

Spezif. Gewicht 1007,8.

1003—1004 Lumbalpunktion (Achard und Loeper)[6]

In 1000 Teilen	
Trockenrückstand	10,452 g
organische Substanz	2,096
Asche	8,356
Ges.-Eiweiß	0,768
ätherlösl. Substanz	0,358
wasserlösl. Asche	8,220
davon SO^3	0,048
Chlor	4,245
Kohlensäure	0,498
Kaliumoxyd	0,167
Natriumoxyd	4,294
wasserunlösl. Asche	0,168

	Nawratzki[7] (Lumbalpunktion)	Comba[8] (Kinder Lumbalpunktion)
Eiweißgehalt	0,0468—0,1696 %	0,019 %
Ges.-Stickstoff	0,01—0,05 (v. Jaksch)	0,0186
do. (bei Kindern)	0,04—0,05 (Sicard)	
Harnstoff	0,01—0,05 (R. v. Jaksch)[2]	
Traubenzucker	0,0555	0,04—0,05
Alkaleszenz	= 20—21 cm³ einer 1/10 Normalsäure (v. Jaksch)	

Verhältnis $K^2O : Na^2O$ = 1 : 33,8 (Langstein)[9]
„ „ „ = 1 : 26,97 (Halliburton)[10]

1) Virchow's Archiv 16. Bd. 1859 p. 392, 393, 395. Der Leiche entnommen.
2) Klinische Diagnostik innerer Krankheiten 5. Aufl. 1900 p. 567.
3) Deutsches Archiv für klinische Medicin 7. Bd. 1870 p. 225.
4) Festschrift zur Feier des 60. Geburtstages von Max Jaffé 1901 p. 271.
5) Zeitschrift für physiologische Chemie 35. Bd. 1902 p. 202. 36 j. Frau.
6) A. in Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie, N. S. t. VI 1901 p. 6.
7) Zeitschrift für physiologische Chemie 23. Bd. 1897 p. 552, 553. 7 Fälle (meist Paralytiker). Irrenanstalt Dalldorf.
8) Clinica medica italiana. XXXVIII 1899 p. 555. 64 Kinder, 1 Monat bis 9 Jahre, meist 2—4 Jahre alt.
9) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung 58. Bd. 1903 p. 926.
10) Lehrbuch der chemischen Physiologie und Pathologie, deutsch bearbeitet von K. Kaiser 1892.

Aus der Nase abtropfende Flüssigkeit:

Thomson, Hill und Halliburton[1]

junge Frau, spez. Gew. 1005 — Tagesmenge berechnet zu 562 cm^3

Wasser	98,792 %
Trockenrückstand	1,208
Proteide (einschließl. Mucin)	0,260
andere organische Substanzen	0,163
unorgan. Substanzen	0,785

Wollenberg[2])

19j. Mann, Hirntumor u. Trauma

	I	II
Wasser	98,54 %	98,94 %
Trockenrückstand	1,46	1,06
Eiweiß	0,62	0,23
Salze	0,84	0,83

Freudenthal[3])

50j. Frau, Hirntumor (?) spez. Gew. 1007,2

feste Stoffe	1,3 %
Mineralsalze	0,31
Zucker	0,06
„ (de la Camp)[4])	0,05

Traumatische Fistel am Stirnbein (Cavazzani)[5])

	morgens	abends
Wasser	99,004 %	99,027 %
organische Stoffe	0,118	0,100
unorganische „	0,878	0,873

Druck der Cerebrospinalflüssigkeit

Beobachter		mm Wasser
Quincke[6])	Erwachsener	unter 150 mm
„	11 wöchentliches Kind	55 „
Krönig[7])	linke Seitenlage	125 „
„	im Sitzen	410 „
Sicard[8])		20—33 „

Leitungsgeschwindigkeit im (menschlichen) Nervensystem

a) im sensibeln Nerven

	m. p. Stunde
Helmholtz)[9])	c. 60
Ad. Hirsch[10])	34
Schelske[11])	31—32
Kohlrausch[12])	94

---

1) The Lancet, Vol. 1 for 1899 p. 577. — Proceedings of the Royal Society, Vol. 64 1899 p. 343.
2) Archiv für Psychiatrie, 31. Bd. 1899 p. 222.
3) Virchow's Archiv 161. Bd. 1900 p. 335. Analyse von P. Q. Levene.
4) Gesellschaft der Charité-Ärzte, 19. Febr. 1903. Berliner klinische Wochenschrift 1904 p. 73. — Spezif. Gew. 1005, größte Tagesmenge 180 cm^3.
5) La riforma medica, anno VIII 1892 Vol. II p. 591.
6) Berliner klinische Wochenschrift 1891 p. 966. — Verhandlungen des Congresses für innere Medicin 12. Congress 1893 p. 202.
7) Verein für innere Medicin in Berlin. Sitzung vom 15. Nov. 1897 (Berliner klin. Wochenschrift 1897 p. 1061) 12 Fälle — Erwachsene.
8) Le liquide céphalo-rachidien, ponction lombaire . . . 1902 [in der „Encyclopédie scientifique des Aide-mémoire"].
9) Königsberger naturwissenschaftliche Unterhaltungen II. Bd. 2. Heft 1851 p. 169.
10) Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere IX. Bd. 1865 p. 183.
11) Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin 1864 p. 151.
12) Jahresbericht des physikal. Vereins zu Frankfurt a/M. 1864—65 p. 60. — Zeitschrift für rationelle Medicin 3. Reihe XXVIII 1866 p. 190, XXXI 1868 p. 410.

	m. p. Stunde
de Jaager[1])	26
v. Wittich[2])	34—44
Richet[3])	c. 50

b) im motorischen Nerven

Helmholtz und Baxt[4])	33,9
v. Wittich[2])	30,3
Place und van West[5])	35,25—52 im allgemeinen
	12—23,9 am Oberarm
	52—62 „ Vorderarm

c) im Rückenmark

sensible Leitung	c. 8	(S. Exner)[6])
motorische „	11—12	„
	14—15	„
do.	8—14	(G. Burckhardt)[7])
Tasteindrücke	27—50	„
Schmerzeindrücke	8—14	„

Leitungswiderstand (galvanischer) des Nerven vom Frosch:
Längswiderstand $2^1/_2$ Mill. mal so groß als bei Quecksilber (L. Hermann)[8])
Querwiderstand $12^1/_2$ „ „ „ „ „ „ „

Das Leitungsvermögen des Froschnerven ist 14,8 mal (12,6—17,8 mal) so groß, als das des destillierten Wassers (E. Harleß)[9]).

Elastizität und Kohäsion der Nerven des Menschen

(vgl. p. 426)

Nerv	Geschlecht	Alter (Jahre)	spezif. Gewicht*	Elastizitätskoeffizient in kg	Kohäsion in kg pro 1 mm^2	Beobachter
Ischiadicus	w.	21	1,030	10,053	0,900	G. Wertheim[10])
„	m.	74	1,014	14,004	0,590	„
Tibialis	w.	60	1,028	13,517	0,800	„
„	m.	74	1,041	32,417		„
Hautnerv	w.	41	*vgl. p. 60	—	0,8068	Valentin[11])
					1,271	„

1) De physiologische tijd bij psychische processen, Utrechter Dissertation 1865. — Archiv für Anatomie und Physiologie 1868 p. 657.
2) Zeitschrift für rationelle Medicin 3. Reihe XXXI 1868 p. 87 und 106.
3) Zitiert bei Beaunis, l. p. 238 c. p. 540.
4) Monatsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin Jahr 1867 p. 233.
5) Archiv für die gesammte Physiologie III 1870 p. 424.
6) ibid. VII 1873 p. 632.
7) Die physiologische Diagnostik d. Nervenkrankheiten 1875.
8) l. p. 427 (V. Bd. 1872) c. p. 231.
9) Abhandlungen der mathemat.-physikal. Classe der K. bayerischen Akademie der Wissenschaften VIII 2. Abtheilung 1858 p. 345.
10) l. p. 246 c. [Der nach Triepel fehlerhafte Wert bei 40 j. Mann ist weggelassen].
11) l. p. 172 c. p. 791 (cf. p. 246).

Reaktionszeiten[1]) („physiologische Zeit")

von Hand zu Hand (elektrische Reizung)

	1,12776 Sekunden	Helmholtz
	0,12495	„
	1,1733	A. Hirsch
	0,1911	„
	0,1697	Kohlrausch
	0,153	v. Wittich
	0,166	„
	0,1276	Exner
	0,1283	„
	0,1087	v. Vintschgau u. Hönigschmied[2])
	0,1449	„
	0,1747	„
	0,1860	„
	0,117	J. v. Kries und F. Auerbach[3])
	0,146	„ „
(rundes Gesamtmittel	0,15 Sekunden)	

		Beobachter
77 jähriger Mann	0,9952 Sek.	Exner
rechte Hand : rechter Hand (elektr. Reizung)	0,1390	„
Berührung der Hand:	0,236	v. Wittich
	0,1299—0,1790	v. Vintschgau und Hönigschmied
Berührung des Vorderarms derselben Seite	0,1546 Sek.	Hankel[4]) (Signal mit der Hand)
Stirn : Hand (elektr. Reizung)	0,1374	Exner
	0,1301	v. Wittich
Gesicht : Hand (elektr. Reizung)	0,111	Hirsch
(Berührung)	0,107	Mendenhall[5])
Fuß : Hand (elektr. Reizung)	0,1749	Exner
„ „	0,208	Schelske
„ „	0,256	v. Wittich

1) Zusammenstellung nach Exner, Hermann's Handbuch der Physiologie II 2 p. 263. Die Beobachter s. die beiden vorhergehenden Seiten.

2) Archiv für die gesammte Physiologie XII 1876 p. 115. Schwache elektrische Reizung einer Fingerspitze. 4 Versuchspersonen. Mittelwerte.

3) Archiv für Anatomie und Physiologie, physiolog. Abtheilung 1877 p. 297.

4) Annalen der Physik und Chemie CXXXII 1867 p. 134. — Berichte über die Verhandlungen der K. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig XVIII 1866 p. 46.

5) American Journal of sciences and arts II 1871 p. 156.

		Beobachter
Gehör : Hand (Schallempfindung)	0,179	v. Wittich
„	0,1360	Exner
„	0,149	Hirsch
„	0,151	Hankel
„	0,180	Donders
„	0,128	Wundt
Knall des Induktionsfunkens	0,120	v. Kries
	0,122	Auerbach
Auge : Hand (direkte elektr. Reizung der Netzhaut)	0,1139	Exner
„	0,162	v. Wittich
(Sehen eines elektr. Funkens)	0,1506	Exner
„	0,186	v. Wittich
„	0,213	Mendenhall
„	0,2268	Hankel
„	0,2447	
	0,1974	Hirsch
	0,2038	
(Sehen einer weißen Karte)	0,292	Mendenhall
(„ e. Stücks hellen Himmels)	0,2057	Hankel
Auge : Unterkiefer (Sehen eines elektr. Funkens)	0,1377	Exner
Auge : Fuß	0,1840	„
Leistengegend : Hand (elektr. Reizung)	0,178	Schelske
Zunge : Hand (Berührung)	0,1211—0,1742	v. Vintschgau und Hönigschmied

Elektrischer Hautreiz: Zudrücken einer Klemme

	Grijns[1]	Mittel der 5 kleinsten Werte
Europäer lange in den Tropen lebend	0,321	0,214
„ neuangekommen	0,296	0,187
Malaien	0,253	0,174

Patellarsehnenreflex:

0,031—0,033	niedrigster oft vorkommender Wert	Jendrássik[2])
0,039	häufigstes Resultat	„
0,04—0,0387 (ohne Latenz und Nervenleitung)		G. Burckhardt[3])

1) Archiv für Anatomie und Physiologie, physiolog. Abtheilung 1902 p. 4.

2) Deutsches Archiv für klinische Medicin 52. Bd. 1894 p. 582; p. 577, 578 noch weitere Angaben.

3) Festschrift dem Andenken an Albr. von Haller dargebracht von den Ärzten der Schweiz 1877 p. 23.

0,10—0,11 (0,09—0,15)	0,045 Leitung 0,01 Latenzperiode des Muskels c. 0,05 Reflexübertragung in der grauen Substanz des Rückenmarks	Gowers[1])
0,025—0,10		Th. Rosenstein[2])

Lidreflex s. u. bei „Gesichtssinn".

Als physiologische Zeit rechnet Donders[3]):

für das Gefühl $^1/_7$ Sekunde
„ „ Gehör $^1/_6$ „
„ „ Gesicht $^1/_5$ „

Reaktionszeit zu verschiedenen Tageszeiten (v. Bechterew)[4])

Untersucher	Art der psychischen Tätigkeit	Aufmerksamkeit gespannt				Aufmerksamkeit abgelenkt	
		morgens	vormittags	nachmittags	abends	morgens	abends
Gran (Student)	einfache Reaktionszeit	0,167	0,172	0,174	0,171	0,324	0,272
	Unterscheidungszeit	0,278	301	321	254	418	414
	Wahlzeit starker Schall	0,373	305	344	327	602	532
	Wahlzeit schwach. „	0,474	421	399	381	690	625
	Rechnungsaufgaben	0,706	666	0,765	593	0,883	733
	Assoziationszeit	1,116	0,154	1,386	0,961	1,050	0,786
Ostankow (Student)	einfache Reaktionszeit	0,142	0,148	0,181	0,148	0,251	0,206
	Unterscheidungszeit	0,212	214	236	199	303	258
	Wahlzeit starker Schall	298	312	328	243	359	324
	Wahlzeit schwach. „	327	358	388	318	465	374
	Rechnungsaufgaben	391	440	472	342	403	364
	Assoziationszeit	0,480	0,460	0,542	0,310	0,458	294
65 j. Bauer	einfache Reaktionszeit	0,260	0,242	—	0,236		
	Unterscheidungszeit	436	433	—	0,377		
	Wahlzeit starker Schall	432	436	—	0,387		
	Wahlzeit schwach. „	0,594	0,708	—	0,599		
	Rechnungsaufgaben	1,385	1,471	—	1,370		
	Assoziationszeit	2,568	2,562	—	2,181		

1) Medico-chirurgical Transactions Vol. 62 1879 p. 275.
2) Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten XV. Bd. 1884 p. 190.
3) Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin 1868 p. 664.
4) Neurologisches Centralblatt, XII. Jahrgang 1893 p. 292. Hipp'scher Apparat.

Zunahme der „richtigen Fälle“ mit zunehmenden Reizgrößen resp. Reizunterschieden

% Zahl der richtigen Fälle	Reizgröße (Vierordt)[1]	Reizunterschied (Fechner)[2]
100	1000	(99 %) 1,644
95	851	1,163
90	776	0,906
85	680	0,733
80	634	0,595
75	599	0,477
70	559	0,371
65	524	0,272
60	495	0,179
55	467	0,089
50	439	
45	411	
40	385	
35	359	
30	332	
25	306	
20	277	

Tastsinn

Dimensionen (mm) und Vorkommen der Terminalkörperchen[3])

a) Vater-Pacini'sche Körperchen[4])

	lang	breit
an Vola manus / „ Planta pedis	1,8—2,7	1—1,4
Stiel	3,4	0,09
Innenkolben	0,9	0,45
Terminalfaser	—	0,014—0,002 dick

Anzahl (Minimalzahlen)[5])

an der ganzen Hand oder dem ganzen Fuß	c. 600
„ den Gelenken und in der Tiefe der oberen Extremität	c. 530
„ „ „ „ „ „ „ „ unteren „	c. 317,

und zwar: Volarfläche des Daumens (im Unterhautbindegewebe) 65, Zeigefinger 95, an allen 5 Fingern 385, Interphalangealgelenke der Finger, an jedem Gelenk 15—22,

---

1) l. p. 179 c. p. 316. 2 Zahlen sind korrigiert.
2) Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der K. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften XIII. Bd. 1887.
3) Krause, Nachträge zur allgemeinen und microscopischen Anatomie 1881 p. 165 ff.
4) Nach Henle und Kölliker, Über die Pacini'schen Körperchen an den Nerven des Menschen und der Säugethiere 1844.
5) Krause, Anatomie I p. 502. Angaben nach verschiedenen Autoren.

Metakarpalgelenke 16—31, Carpus 10, Handgelenk 4, Nervus interosseus antibrachii dorsalis 12, Ellbogengelenk (Beugeseite) 96, Schultergelenk 8 — Phalangealgelenke des Fußes 6—17, Metakarpalgelenke 5—18, Tarsus 9, Fußgelenk 11, Nervus ligamenti interossei cruris 5, Kniegelenk 19, Hüftgelenk 4.

b) Zahl der Vater-Pacini'schen Körperchen in den tieferen Hautschichten (Hartenstein)[1])

	Größe der untersuchten Hautstücke cm^2	Zahl der Körperchen
Mamillarregion	30	10
Oberarm, unteres Drittel		
Beugeseite	3	2
Streckseite	2	2
Vorderam, unteres Drittel		
Beugeseite	4	2
Streckseite	4	0
Handteller	8,5	5
Finger, Volarfläche	12	8
„ Dorsalfläche	5	0
Fußsohle	11	9
Zehen, Volarfläche	9	9
„ Dorsalfläche	4	0

An zahlreichen anderen Stellen wurde keine gefunden. —

In ungefähr gleicher Zahl wie die Vater-Pacini'schen Körperchen kommen an den Fingern, an der Grenze zwischen Cutis und Subcutis, die Ruffini'schen Körperchen, 0,25—1,35 mm lang, vor.

c) Meißner'sche Tastkörperchen (Corpuscula tactus)

	lang	breit
Vola manus / Planta pedis	0,11—0,16	0,045—0,056
Dorsum manus	0,034	0,034
Mittelwerte	0,066—0,11	—
Nervenfasern innerhalb der Papille		0,005—0,0065 dick
Abstand des Körperchens vom Gipfel der Papille		0,0022

Es kommen auf 1 mm^2 Haut Tastkörperchen (G. Meißner)

am 3. Glied des Zeigefingers	c. 21
„ 2. „ „ „	8
„ 1. „ „ „	3
„ Metacarpus des 5. Fingers	1—2
an der Plantarfläche des letzten Glieds des großen Zehe	7
in der Mitte der Fußsohle	1—2

Am unteren Teil der Volarfläche des Vorderarms kommt auf 35 mm^2 Haut 1 Körperchen, an den Zehen 1 Tastkörperchen auf 3 Gefäßpapillen (Meißner).

---

1) Die topographische Verbreitung der Vater'schen Körperchen beim Menschen. Dorpater Dissertation 1889 p. 30—32.

Die den Tastkörperchen nahestehenden Krause'schen Endkolben in Conjunctiva, Nasen- und Mundschleimhaut, Epiglottis usw. haben 0,022—0,098 mm Durchmesser, die Genitalnervenkörperchen genannten Endkolben in Clitoris und Glans penis sind 0,15—0,2 mm lang.

Anzahl der Druck-, Temperatur- und Schmerzpunkte

Autor		Druckpunkte	Kältepunkte	Wärmepunkte	Schmerzpunkte [3])
v. Frey [1])	pro 1 cm²	c. 25			100—200 (Handrücken)
"	gesamte Oberfläche	500 000 Tastnervenendigungen (ohne Kopf)			2 000 000 —4 000 000
G. Sommer [2])	pro 1 cm² an Beere d. kleinen Fingers	Erwachsener	12—13 (6—23)	1—2 (0—3)	
		"		10	
	gesamte Oberfläche	"	c. 250 000	30 000	
		9 j. Mädchen	dicht zusammenstehend und mit Sicherheit nicht trennbar	näher zusammenstehend als beim Erwachsenen	

Ortsinn der Haut (E. H. Weber) [4])

	Erwachsener mm	12 j. Knabe [5]) mm
1. Zungenspitze	1,1	1,1
2. Volarseite des letzten Fingerglieds *	2,3	1,7
3. roter Teil der Lippen 4. Volarseite des zweiten Fingerglieds	4,5	3,9

* Für Erwachsene (Männer und Frauen verschiedener Beschäftigung und Berufsarten) findet Ad. Stern [6]) 2,0—2,4, bei Kindern (und Schriftsetzern!) 1,1—1,2 mm.

1) Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. Jahrgang 1899 (Würzburg 1900) p. 100.

2) ibid. Jahrgang 1900 (1901).

3) Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der K. Sächsischen Akademie der Wissenschaften XXIII. Bd. 1897 [Nr. III 1896] p. 245. — Daselbst größere Tabelle.

4) Wagner's Handwörterbuch der Physiologie III 2. Abtheilung 1846 p. 539. — Entfernung der Zirkelspitzen, die noch eine Doppelempfindung geben; die Zahlen sind umgerechnet und abgerundet. — Nr. 9, 14, 33 sind ergänzt aus: Annotationes anatomicae et physiologicae (Programmata). Fasciculus I 1834.

5) Diese Tabelle bei Landois, Lehrbuch der Physiologie des Menschen 2. Aufl. 1881 p. 929. 9. Aufl. 1896 p. 1014.

6) Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns XI. Bd. 1895 p. 127, auch Münchener Dissertation [philosoph. Fakultät] 1895: Zur ethnographischen Untersuchung des Tastsinns der Münchener Stadtbevölkerung. — Dort (p. 132) Zählungen der Papillenreihen für Fingerballen und Fingerspitzen.

	Erwachsener mm	12 j. Knabe mm
5. Dorsalseite des dritten Glieds der Finger		
6. Nasenspitze	6,8	4,5
7. Volarseite der Capitula ossium metacarpi		
8. Mittellinie des Zungenrückens } 2,7 mm weit		
9. Rand der Zunge } von der Spitze	9	6,8
10. nicht roter Teil der Lippen		
11. Metacarpus des Daumens		
12. Plantarseite des letzten Glieds der großen Zehe		6.8
13. Rückenseite des zweiten Glieds der Finger		9,0
14. Velarfläche der Hand	11,3	9,0
15. Backen		9,0
16. äußere Fläche des Augenlids		9,0
17. Mitte des harten Gaumens	13,6	11,3
18. Haut auf dem vordern Teil des Jochbeins	15,8	11,3
19. Plantarseite des Mittelfußknochens der großen Zehe	15,8	9,0
20. Rückenseite des ersten Glieds der Finger		
21. Rückenseite der Capitula ossium metacarpi	18	13,5
22. innere Oberfläche der Lippen nahe am Zahnfleisch	20,3	13,5
23. Haut auf dem hinteren Teil des Jochbeins		15,8
24. hinterer Teil der Stirn	22,6	18,0
25. hinterer Teil der Ferse		20.3
26. behaarter unterer Teil des Hinterhaupts	27,1	22,6
27. Rücken der Hand	31,6	22,6
28. Hals unter der Kinnlade	33,9	22,6
29. Scheitel		22,6
30. Kniescheibe und Umgegend	36,1	31,6
31. Kreuzbein		33.8
32. Glutaeus		33,8
33. Akromion		—
34. am oberen und unteren Teil des Unterarms	40,6	36.1
35. am oberen und unteren Teil des Unterschenkels		36,1
36. auf dem Rücken des Fußes in der Nähe der Zehen		36.1
37. auf dem Brustbein	45,1	33,8
38. Rückgrat und Nacken unter dem Hinterhaupt		36,1
39. Rückgrat in der Gegend der 5 oberen Brustwirbel	54.2	—
40. Rückgrat in der Lenden- und unteren Brustgegend		—

	Erwachsener mm	12j. Knabe mm
41. Rückgrat an der Mitte des Halses	67,7	—
42. Rückgrat an der Mitte des Rückens		40,6
43. Mitte des Oberarms und Oberschenkels		31,6

Raumsinn der Haut (Vierordt)[1])

	kleinster Stumpfheitswert (mm)	größter Stumpfheitswert (mm)
Oberarm	44,58	53,75
Vorderarm	22,54	41,21
Hand	7,78	20,41
Mittelfinger	2,47	7,50
do. 3. Glied (Grenze des 1. u. 2. Viertels)	3,60	
do. 2. Glied (Mitte)	5,31	
do. 1. Glied (Grenze des 3. u. 4. Viertels)	6,15	
do. 1. Glied (Grenze des 1. u. 2. Viertels)	7,04	
Oberschenkel (Hüfte bis Knie)	43,88	72,52
Unterschenkel (Knie bis Fußgelenk)	27,5	35,6
Fußrücken	19,44	c. 32
große Zehe	10,33	17,25
Kinnspitze	10,69	
weißer Teil der Unterlippe	9,0	
roter „ „ „	4,58	
„ „ „ Oberlippe	5,19	
Nasenspitze	8,40	
Glabella	18,83	
oberer Rand der Stirnhaut	19,42	
Mitte des Stirnbeins	25,23	
Pfeilnaht	26,93	
Scheitel	23,19	
Angulus occipitalis (des Scheitelbeins)	19,37	
Os occipitis	19,86	
Dornfortsatz des 7. Halswirbels	38,87	
Zungenspitze	1,91	
Mitte des Unterkieferrands	18,90	
Mundwinkel	17,68	

1) l. p. 179 c. p. 343 ff. Es ist der kleinste Abstand zweier zugleich berührter Hautstellen gemeint, welcher in allen Fällen eine Doppelempfindung ergibt. Die Versuche sind von Kottenkamp und Ullrich, Zeitschrift für Biologie VI 1870 p. 37, Knöller, Paulus, ibid. VII 1871 p. 237, Riecker, ibid. IX 1873 p. 95, X 1874 p. 177, G. Hartmann, ibid. XI 1875 p. 79. Paulus, Riecker [X] und Hartmann auch Tübinger Dissertationen: Versuche über den Raumsinn der Haut der unteren Extremität. Tübingen s. a. — Versuche über den Raumsinn der Kopfhaut. München 1874. — Der Raumsinn der Haut des Rumpfes und des Halses. München 1875.

	kleinster	größter
	Stumpfheitswert (mm)	
Wange	14,30	
unteres Augenlid	11,19	
oberes „	9,05	
über den Augenbrauen	18,90	
oberer Rand der Stirnhaut	26,95	
Scheitelbein (oben)	25,71	
do. (hinten)	25,06	
Unterkieferwinkel	30,31	
Mitte des Unterkieferastes	27,32	
Kiefergelenk	28,96	
Schläfengegend	22,83	
„ in der Höhe der Augenbrauen	25,59	
Scheitelbein (ungefähr die Mitte)	24,26	
Processus mastoideus	25,03	

	vordere Medianlinie	Seitenlinie (Axillarlinie)
Schamfuge	42,2	
Mitte zwischen Schamfuge und Nabel	41,6	49,5
Nabel	39,24	64,1
Mitte zwischen Nabel und Schwertfortsatz	42,0	58,4
Schwertfortsatz	52,039	64,35
Mitte des Brustbeins	38,0	47,1
Incisura jugularis sterni	37,0	
Mitte zwischen Incisura thyreoidea sup. und Incisura jugularis sterni	29,2	
Incisura thyreoidea superior	29,6	
über dem Hüftpfannenrand		48,7
unter dem Schlüsselbein		52,2

	hintere Medianlinie
über dem Steißbein	52,2
5. Lumbalwirbel	50,2
unterhalb des 12. Brustwirbels	48,2
6. Brustwirbel	52,8
unterhalb des 7. Halswirbels	38,8
4.—5. Halswirbel	33,85
2. Halswirbel	28,69

Verteilung und Empfindlichkeit der Tastpunkte an den verschiedenen Körperstellen (Kiesow)[1])

	Dichte der Tastpunkte	mittlere Schwelle der Tastpunkte g.mm	häufigster Wert g.mm	Minimum g.mm	Maximum g.mm
Handgelenk, Beugefläche	28,53	1,12	1	0,3	2,5
„ Dorsalfläche „ (Mitte)	28	1,2	1	0,3	3,5
Handgelenk, Proc. styloid. ulnae	20,5	1,42	1	0,4	3,5
Handgelenk, radiale Fläche	25,75	1,44	1	0,5	3,5
Unterarm, Mitte der Beugefläche	16,08	1,24	1	0,5	3
Unterarm, oberer Teil der Beugefläche	9,33	1,42	1	0,75	4
Ellenbeuge	12,6	1,33	1	0,4	3
Oberarm, Mitte der Beugefläche	{ 9,33 10,19	1,44	1	0,4	3
Fußrücken	23,75	1,27	1	0,4	2,5
Unterschenkel, Mitte der Vorderfläche	5—5,6	2,16	2	0,75	5
Unterschenkel, Wade	5,8	1,45	1	0,4	3
Kniescheibe, Mitte	—	1,93	1,5	0,5	4
Oberschenkel, Vorderfläche über dem Knie	14,38	1,35	1	0,5	3
Brust	21,75	2,7	3	1	4
Rücken	26,25	4,3	4	2	7

Als mittleren Schwellenwert findet v. Frey[2]) für 303 Punkte 1,28 g.mm (0,5—4). — Bei Vermeidung der Berührung der Haare und Haarbälge erhält man Reizschwellen von 0,3 (Cornea) bis 114 (Glans penis) und 250 (Fußsohle, Schwiele) g.mm (v. Frey)[3]).

Beziehung der Gröfse der gereizten Druckfläche zum Druckwert (v. Frey und Kiesow)[4])

Kraft des Reizhaars[5]) (g)	Fläche (mm^2)	Druckwert (Atmosphären)
0,125	0,05	0,25
0,1023	0,033	0,31
0,09	0,025	0,36
0,08	0,02	0,4
0,056	0,01	0,56
0,04	0,005	0,8
0,0356	0,004	0,89
0,0309	0,003	1,03
0,0252	0,002	1,26
0,0178	0,001	1,78
	0,5	0,036 (Minimum!)
	c. 2000 mm^2	mehr als 1 Atm.

1) Philosophische Studien, herausgegeben von W. Wundt, XIX. Bd. [Festschrift für Wundt, I. Theil] 1902 p. 307.
2) l. p. 457 Anmerkung 3 c. p. 235.
3) Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-physische Classe. 46. Bd. 1894 p. 188.
4) Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. XX. Bd. 1899 p. 146—148. Versuche mit der Schwellenwage.
5) Berechnet von T. Thunberg, W. Nagel's Handbuch III. Bd. p. 661.

Drucksinn

a) empfundene minimale Druckwerte (Aubert und Kammler)[1]
(mg)

Stirn, Schläfe, Ohrmuschel, Nase, Wangen	2
Augenlider, Lippen, Kinn	5
behaarter Teil des Kopfes	15
Schlüsselbeingegend, Axillargegend, Bauch vorn, Oberarm vorn	5
Bauch seitlich, Darmbeinkamm, Nacken, Rücken, Schultern, Oberarm hinten, Steißbeingegend	5—15
Nates, Trochanteren, Oberschenkel	15
Vorderarm, Volarseite	(3—)5
Handteller	5—15
Daumenballen	35(—115)
Finger, Volarseite, 1. Phalangen	35—115
2. „	15—115
3. „	35—115
Vorderarm, Dorsalseite, oben und unten	2(—15)
Handrücken	2—5
Finger, Dorsalseite, 1. Phalangen	5—115
2. „	15—115
3. „	35—115
Ferse	(35—)115
äußerer Fußrand	115
Plantarseite des Fußes, sämtliche Zehen	(115—)515
Fußgelenk	15—215
Fußrücken	10—115
Dorsalseite des Fußes, sämtliche Zehen	10—215
Nägel der Finger und Zehen	1000

b) Unterscheidungsvermögen für Druck bei 1 g Grundbelastung
(F. A. Rud. Dohrn)[2]

Um die Veränderung fühlbar zu machen, ist nötig

	Erwachsener			11j. Knabe
	Gewicht weggenommen (g)	Gewicht zugelegt (g)	Mittel aus den vorhergehenden (g)	Gewicht zugelegt (g)
Ringfinger	0,196	0,425	0,310	0,88
3. Phalanx der Finger	0,294	0,465	0,379	0,52
Vola „ „	0,358	0,526	0,442	0,99

1) Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere V 1858 p. 149. — Die Tabellen sind vereinfacht in der Art, dass nach Massgabe der bei 4 Versuchspersonen am häufigsten vorkommenden (übrigens ziemlich schwankenden) Werte Durchschnittszahlen aufgestellt sind. — S. a. Kammler, Experimenta de variarum cutis regionum minima pondera sentiendi virtute. Dissert. Vratislaviae 1858.

2) Zeitschrift für rationelle Medicin 3. Reihe X. Bd. 1861 p. 362. — Auch: De varia variarum cutis partium ponderum impositorum discrimina sentiendi facultate. — Kieler Dissertation 1859 p. 7. — Die Werte sind nach der mittleren Empfindlichkeit des Erwachsenen geordnet.

	Erwachsener			11 j. Knabe
	Gewicht weggenommen (g)	Gewicht zugelegt (g)	Mittel aus der vorhergehenden (g)	Gewicht zugelegt (g)
Zeigefinger	0,260	0,625	0,442	0,66
Daumen	0,412	0,487	0,449	0,72
Finger im allgemeinen	0,378	0,549	0,463	0,86
2. Phalanx	0,355	0,631	0,493	0,631
kleiner Finger	0,550	0,475	0,512	1,08
Fingerrücken	0,398	0,653	0,525	0,73
Volarfläche von Haut und Fingern zusammengenommen	0,449	0,650	0,549	1,18
1. Phalanx	0,480	0,682	0,581	1,06
Mittelfinger	0,483	0,736	0,609	0,91
Vola der Hand	0,541	0,774	0,657	1,38
Dorsalfläche von Hand u. Fingern zusammengenommen	0,556	0,822	0,689	1,09
Hand im allgemeinen	0,636	0,883	0,759	1,42
Handrücken	0,714	0,992	0,853	1,46
Radialseite des Vorderarms	0,741	1,555	1,148	2,47
Ulnarseite „ „	0,766	1,688	1,227	2,72
Vorderarm im allgemeinen	0,857	1,904	1,380	2,60

c) relatives Unterscheidungsvermögen für Druck (A. Eulenburg)[1])

Stirn Lippen Zungenrücken Wangen Schläfen	$^1/_{30}(-^1/_{40})$
Dorsalseite des letzten Fingerglieds „ „ Vorderarms Handrücken Dorsalseite des 1. und 2. Fingerglieds Volarseite der Finger „ „ Hand „ des Vorderarms Oberarm	$^1/_{10}-^1/_{20}$
Ober- und Unterschenkel, Streckseite	nahezu = dem des Vorderarms
Fußrücken Dorsalseite der Zehen Plantarseite „ „ Fußsohle Ober- und Unterschenkel, Beugeseite	mit allmählich abnehmender Empfindlichkeit

d) „Kraftsinn" (C. Jacobj)[2])

Bei einem mittels Beugung des Vorderarms zu hebenden Anfangsgewicht von 3,5 kg betrug das Verhältnis des eben noch erkannten Zu-

1) Berliner klinische Wochenschrift 6. Jahrgang 1869 p. 469.
2) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 32. Bd. 1893 p. 62, 63, 67.

wachses zum Anfangsgewicht bei 7 Untersuchern im Mittel 1 : 11,3 bzw. 10,09; ferner ergab (5 Untersucher)

Anfangsgewicht	1	2	3	4	5	6	7	8	9 kg
merklicher Zuwachs : Anfangsgewicht	4,3	7,1	9,0	11,0	11,6	12,0	13,8	18,0	22,2

Temperatursinn (Nothnagel)[1])

Es werden unterschieden an:

Vorderarm, Oberarm – Streck- und Beugeseite	0,2° C
Handrücken	0,3
Wange	0,4—0,2
Schläfen	0,4—0,3
Brust, oben außen	0,4
Oberbauch, seitlich	0,4
Hohlhand, Fußrücken	0,5—0,4
Oberbauch, Mitte	0,5
Oberschenkel, Streck- und Beugeseite	0,5
Unterschenkel, Wade	0,6
Brustbein	0,6
Unterschenkel, Streckseite	0,7
Rücken, seitlich	0,9
do. in der Mitte	1,2

Eine von der vorstehenden im ganzen wenig abweichende, von 0,2°—1,0° schwankende Kältesinns- und Wärmesinnsskala für die Temperaturbreite von 27—33° C gibt Eulenburg[2]).

Die größte Unterscheidungsempfindlichkeit für Temperaturen finden:

Nothnagel[1])	bei 27—33° C
Fechner[3])	„ 12—25°
Lindemann[4])	„ 26—39°
Alsberg[5])	„ 35—39°

Doppelempfindung der Temperaturpunkte (Goldscheider)[6])

Minimalwerte der Entfernungen für eine Doppelempfindung:

	Kältepunkte	Wärmepunkte
Stirn	0,8 mm	4—5 mm
Wange	0,8	3

1) Deutsches Archiv für klinische Medicin II 1867 p. 284.
2) Zeitschrift für klinische Medicin 9. Bd. 1885 p. 182—184.
3) Elemente der Psychophysik 1. Theil 1860 p. 201.
4) De sensu caloris. Dissertation. Halis 1857.
5) Untersuchungen über den Raum- und Temperatursinn. Marburger Dissertation 1863.
6) Archiv für Anatomie und Physiologie Jahrgang 1885. Supplementband zur physiologischen Abtheilung p. 72. — Gesammelte Abhandlungen 1898 Bd. I.

	Kältepunkte	Wärmepunkte
Kinn	0,8 mm	4 mm
Brust	2	4—5
Bauch	1—2	4—6
Rücken	1,5—2	4—6
Oberarm (Beugefläche)	1,5	2—3
Oberarm (Streckfläche)	2	2—3
Vorderarm (Beugefläche)	2	2
Vorderarm (Streckfläche)	3	3
Hohlhand	0,8	2
Handrücken	2—3	3—4
Oberschenkel	2—3	3—4
Unterschenkel	2—3	3—4
Fuß	3	ohne Resultat

Dauer der Wärme- und Kälteempfindung (Holm)[1]

Temperatur der Metallfläche	Dauer der Kälteempfindung (Sekunden)	Temperatur	Dauer der Wärmeempfindung (Sekunden)
30°	31	45°	152
25	47	40	126
20	72		
15	112		
10	165		
15	210		

Wärme- und Kälteschmerz

Donath[2])

	Grenzen
Kälteschmerz	—11,4 und 2,8°
Wärmeschmerz	36,3 „ 52,6°

Dessoir[4])

(Berührungsdauer des Probierglases 1 Sekunde)

	über	unter
Oberarm (Mitte)	53,3°	2,5°
Rücken	58,6	3,9

Veress[3])

Schmerzschwelle für Wärme

(minimale Schmerzempfind.)	bei	44—52°
für mehr als 3/4 der Körperfläche	„	47—49°
und zwar für 34 %	„	„ 48
28	„	„ 47
15	„	„ 49

1) Skandinavisches Archiv für Physiologie XIV 1903 p. 242.

2) Archiv für Psychiatrie XV. Bd. 1884 p. 695.

3) Archiv für die gesamte Physiologie 89. Bd. 1902 p. 1. Thermästhesiometer mit Wasserdurchlauf.

4) Archiv für Anatomie und Physiologie, physiolog. Abtheilung 1892 p. 175, auch Würzburger Dissertation (Leipzig) 1892: Zur Physiologie des Temperatursinnes.

Druckschmerzempfindung (Pacht)[1] elektro-kutane Sensibilität (M. Bernhardt)[2]

Körperstelle	Minimum für Druckschmerz kg	elektro-kutanes Schmerzminimum (Rollenabstand in cm) [Schmerzschwelle	elektro-kutanes Empfindungsminimum (Rollenabstand in cm) Gefühlsschwelle]
Zungenspitze	—	14,12	17,5
Gaumen	—	13,9	16,7
Zahnfleisch	—	13,0	15,2
Stirne	2,0	12,6	14,4
Augenlider	1,3—1,4	14,2	15,2
Wange	1,8	12,5	14,8
Nasenspitze und -flügel	1,0	13,0	15,7
Lippen	1,2—1,3	12,5	15,1
„ Philtrum	1,6	13,0	14,5
Hals, seitlich oben	2,3	11,8	12,7
„ hinten	2,8	11,5	13,0
Brustbein, Mitte	3,2	11,4	13,0
Dornfortsätze, Brustgegend	3,4	11,6	12,7
Lendengegend, Mitte	3,8	11,2	12,7
Kreuzbein, Mitte	4,2	11,25	12,35
Glutäalgegend	2,9—3,5	11,1	12,8
Akromion	3,0	11,25	13,7
Oberarm vorn	4,1	10,1	12,8
„ hinten	2,6	10,1	12,8
„ innen	3,7	10,1	12,8
„ außen	2,6	10,1	12,8
Vorderarm vorn	3,5	9,3	12,6
„ hinten	3,0	9,3	12,6
„ Ulnarseite	3,6	9,3	12,6
„ Radialseite	3,0	9,3	12,6
Hohlhand	4,1	7,5	10,5
Daumenballen	4,7	8,0	10,5
Handrücken	4,0—4,2	9,9	11,6
Köpfchen der Mittelhand	5,8	9,2	11,6
1. Fingerglied			
Beugeseite	4,9		12,0
Streckseite	4,0	9,7	
2. Fingerglied			10,5
Beugeseite	4,3	7,9	11,75
Streckseite	3,5	8,7	11,5
3. Fingerglied			
Beugeseite	3,3	8,4	12,3
Oberschenkel vorn	3,1	10,2	12,3
„ hinten	3,6	10,2	12,3
„ innen	3,3	10,2	12,3
„ außen	3,4	10,2	11,3
Kniescheibe	7,7	9,8	11,5
Tibia	3,7	10,2	11,5
Fibula	3,3	10,2	11,5
Wade innen	2,9	10,2	11,5
„ hinten	3,0	10,2	12,0
Fußrücken	4,0	9,2	10,2
Fußsohle Mitte	4,6	4,0	
3. Zehenglied			10,6
Beugeseite	3,1	6,5	

1) Anordnung der Tabelle nach Pacht, über die cutane Sensibilität. Dorpater Dissertation 1879 p. 83. Die Druckschmerzmessungen sind mit dem Björnström'schen Algesimeter (l. c. p. 27) angestellt, von der ausführlichen Tabelle

(*Fortsetzung nächste Seite.*)

Die Reizschwellen der Schmerzpunkte findet v. Frey[1]) schwankend von 0,2 g/mm (Cornea) bis 300 g/mm (Fingerspitzen). Das „Schwellenverhältnis“ $\left[\frac{\text{Druckschwelle}}{\text{Schmerzschwelle}}\right]$ beträgt von $^1/_{80}-^1/_{100}$ (Fingerspitzen) bis $^1/_3$ (Ober- und Unterarm).

Mit einem nadelartigen Algesimeter fand R. v. Hoeßlin[2]) die Tiefe des Einstichs bis zur Schmerzempfindung schwankend von 0,15 (Stirne) bis 1,5 (Volarseite des Daumens). Schema der Durchschnittswerte nach Hoeßlin und nach Motschutkowsy[3]) (l. c. p. 252).

Eintritt der Schmerzempfindung bei chemischem Reiz
(Grützner)[4])

An kleiner Hautwunde wurde empfunden eine Normallösung von:

Jodnatrium	in 5	Sekunden
Bromnatrium	„ 10	„
Chlornatrium	„ 50	„

Einfluſs des Geschlechts und des Bildungsgrads auf die Unterscheidungsempfindlichkeit (v. Dehn)[5])

Frauen haben bei Gebildeten und Ungebildeten besseren Temperatursinn, bessere Empfindung für elektrischen Reiz und besseren Geschmackssinn, als die Männer. Bei den Ungebildeten ist der Unterschied größer, als bei den Gebildeten. Der Raumsinn ist bei den ungebildeten Frauen mehr entwickelt, als bei den ungebildeten Männern. Bezüglich des Drucksinns besteht kein Unterschied.

Auf allen Gebieten übertrifft der gebildete Mann den ungebildeten z. B. beim faradischen Strom 102 mm Rollenabstand an der Wange gegen 75 an der Wade (beim Ungebildeten). Bei den Frauen ist kein bemerkenswerter Unterschied, nur empfindet die ungebildete Frau den faradischen Strom früher als die gebildete, 114 mm an der Wange gegen 95 mm an der Wade.

[*Zur vorigen Seite.*]

vergleichshalber nur diejenigen Werte aufgenommen, die auch bei der elektro-kutanen Sensibilität vertreten sind.

2) Die Sensibilitätsverhältnisse der Haut 1874. Die Zahlen beziehen sich auf den Rollenabstand eines du Bois-Reymond'schen Schlittenapparats; der konstante Abstand der Elektroden des Zirkels betrug 0,5 cm.

---

1) l. p. 457 Anmerkung 3 c. p. 284, 285.

2) Münchener medizin. Wochenschrift 1903 p. 251.

3) Vratsch 1894 Nr. 37.

4) Archiv für die gesammte Physiologie 58. Bd. 1894 p. 69.

5) Vergleichende Prüfungen über den Haut- und Geschmackssinn bei Männern und Frauen verschiedener Stände. Jurjewer Dissertation 1894 p. 75, 64.

Gehörssinn

Dimensionen des Ohrs und Gehörapparats p. 151—157.

Chemische Zusammensetzung des Ohrenschmalzes

a) nach Petrequin[1])

	I	II
Wasser	10 %	11,5 %
Fette	26	30,5
Kaliseife, löslich in Alkohol	38	17
„ „ „ Wasser	14	24
unlösliche organische Stoffe	12	17
Kalk und Natron	Spur	—

b) nach Lannois und Martz[2])

Wasser	61,51 %
(über Schwefelsäure getrocknet	56,63)
freie Fettsäuren	2,99⁰
Fett	8,16
Cholesterin	7,06
lösl. Seifen	16,1

ätherischer Auszug	des trockenen Cerumen	15,6
alkalischer „		20,58
wässeriger „		25,6
unlöslicher Rückstand		33,13
Stickstoffgehalt		6,21
Lezithin		3,74

(Angeblicher) Einfluß der Ohrmuschel auf das Hören (Rinne)[3])

(Ticken einer Uhr)

Hörweite	Muschel frei	Muschel mit Brotteig ausgefüllt
vorn	18,27 cm	6,1 cm
rechts	19,40	11,05
links	18,27	15,35
hinten	12,86	3,61

Ansatzwinkel der Ohrmuschel am Kopf 25—45°; 40° gilt für die günstigste Stellung.

Bewegungen der Gehörknöchelchen (Bezold)[4])

	mm
Mittlere Bewegung der Fußplatte des Steigbügels	0,04
Maximum an der Spitze des Handgriffs des Hammers	0,76
(Inkursion : Exkursion = 1 : 2,37	
Maximum am unteren Teil des langen Fortsatzes des Amboßes	0,21
Bewegung im Hammer-Amboß-Gelenk	nicht ganz 5° (Helmholtz)

1) Comptes rendus de l'académie des sciences T. LXVIII 1869 p. 941. — Nr. I (Analyse von Chevalier) sind Individuen mittleren Alters, II Greise.

2) Annales des maladies de l'oreille, du larynx . . . 1897 Nr. 6.

3) Zeitschrift für rationelle Medicin 3. Reihe XXIV 1865 p. 12. Die Zahlen sind umgerechnet.

4) Archiv für Ohrenheilkunde 16. Bd. 1880 p. 1 — auch bei Siebenmann l. p. 153 c. p. 286.

Eigenton des Ohrs

bei Perkussion des Processus mastoideus = h mit 244 Schwingungen (Helmholtz).

Hörvermögen

a) Hörgrenze für die durch Fallgewichte erzeugten Schalle:

Untersucher	Entfernung des Ohrs von der Schallquelle (cm)	Art der Schallplatte	Fallgewicht (mg)	Fallhöhe (mm)	Schallintensität
Schafhäutl[1])	9,1	Glastafel	1 (Kork)	1	(Einheit des Schalls p. 250)
K. Vierordt[2])		Zinntafel			12,84 (8,78—18,07)
4 Studenten		"		je 2 mal	5,3 5,0
H. Vierordt[3])			—	—	7,9—3,4
" (spätere Untersuchung)[4])		"	0,78	1	0,78
Nörr[5])	50	Eisenplatte	6,7 (Bleikugel)	1,2—2,2	—
A. Lewy[6]) bis zum 15. Jahr	25	Blech	100 [1 dg] (Wassertropfen)	50—60	
Erwachsener	"		"	60—80	
Greis	"		"	100—120	

b) Grenze der Empfindung

Untere Grenze:

ein Ton wurde gehört von Preyer[7]) schon bei 16 Schwingungen (Metallzungen), von anderen erst bei 19—23 Schwingungen.

Den schwächsten im Telephon hörbaren Ton gibt Lord Rayleigh[8]) bei 640 Schwingungen pro Sekunde zu 0,000044 Milli-Ampère an und berechnet die minimale noch hörbare Energie eines Tons zu 42,1 Ergs p. Sek. entsprechend einer Amplitude der Luftvibrationen von 0,00 000 127 mm.

---

1) Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der bayrischen Akademie der Wissenschaften VII 1853 p. 501.

2) Die Schall- und Tonstärke und das Schalleitungsvermögen der Körper, herausgegeben von H. Vierordt 1885 p. 68 u. 74.

3) ibid. p. 73. 4) l. p. 250 c. p. 9.

5) Zeitschrift für Biologie 15. Bd. 1879 p. 312, auch Tübinger Dissertation 1881: Experimentelle Prüfung des Fechner'schen Gesetzes auf dem Gebiete der Schallstärke 1881.

6) Atti dell' XI. Congresso medico internazionale. Roma 1894 Vol. V p. 82. — Archiv für Ohrenheilkunde 37. Bd. 1894 p. 269. 600 Beobachtungen.

7) Über die Grenzen der Tonwahrnehmung 1876 (Physiolog. Abhandlungen, 1. Reihe 1. Heft) p. 10 u. 11, p. 23.

8) Philosophical Magazine, V. series, Vol. XXXVIII 1894 p. 285, 365.

Obere Grenze für die Empfindung höchster Töne nach:

Chladni[1]), Biot[2]) bei	8 192	Schwingungen	(Pfeifen)
Wollaston[3]) „	20 000—25 000	„	(Pfeifen)
Savart[4]) „	25 000	„	(Zahnrad)
Despretz[5]) „	32 000	„	(Stimmgabeln)
Preyer[6]) „	40 000	„	

im übrigen aber große Unterschiede.

c) Empfindlichkeit für Töne verschiedener Höhe (M. Wien)[7])

Schwingungszahl	Ergs	$\mu\mu$—g	A' in Ergs	Schwingungszahl	Ergs	$\mu\mu$—g	A' in Ergs
50	$3{,}2 \cdot 10^{-4}$	3300	$4 \cdot 10^{-6}$	1 600	$2{,}5 \cdot 10^{-12}$	$2{,}5 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-15}$
100	$1{,}4 \cdot 10^{-6}$	14	$7 \cdot 10^{-9}$	3 200	$2{,}5 \cdot 10^{-12}$	$2{,}5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-16}$
200	$1{,}2 \cdot 10^{-8}$	$1{,}2 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-11}$	6 400	$8{,}0 \cdot 10^{-12}$	$8{,}2 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-15}$
400	$1{,}6 \cdot 10^{-10}$	$1{,}6 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-13}$	12 800	$9{,}0 \cdot 10^{-11}$	$9{,}2 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-14}$
800	$8{,}0 \cdot 10^{-12}$	$8{,}2 \cdot 10^{-5}$	$7 \cdot 10^{-15}$				

d) Intensitätsschwelle

Untersucher	Tonquelle	Schwellenamplitude cm	$\mu\mu$
Lord Rayleigh[8])	Pfeife f^4	$8{,}1 \cdot 10^{-8}$	0,81
„ [6])	Stimmgabel c^1	$1{,}27 \cdot 10^{-7}$	1,27
„	„ g^1	$0{,}65 \cdot 10^{-7}$	0,65
„	„ c^2	$0{,}49 \cdot 10^{-7}$	0,49
Wead[9])	„ c^2	$7 \cdot 10^{-8}$	0,7

e) Zeit der Nachempfindung (Alfr. M. Mayer)[10])

(= Pause, bei welcher der intermittierende Ton eben noch kontinuierlich klingt)

$$\left(\frac{33\,000}{N + 30} + 18\right) \times 0{,}0001$$

also für C von 64 Schwingungen $\frac{1}{26{,}9}$ Sekunden

c^3 „ 1024 „ $\frac{1}{204}$ „

1) Die Akustik 1802 p. 34.
2) Lehrbuch der Experimentalphysik, übersetzt von G. Th. Fechner 2. Aufl. 2. Bd. 1829 p. 21.
3) Philosophical Transactions of the Royal Society of London for the year 1820 (Part II) p. 312.
4) Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie XX 1830 p. 292.
5) ibid. LXV 1845 p. 440. — Comptes rendus de l'académie des sciences XX 1845 p. 1215.
6) l. p. 469 c.
7) Archiv für die gesammte Physiologie 97. Bd. 1903 p. 33. Untersuchung mit intermittierenden Telephontönen.
8) Die Theorie des Schalles übersetzt von Fr. Neesen (II. Bd.) § 245.
9) The American Journal of science, 3. series, Vol. XXVI 1883 p. 177.
10) ibid. Vol. XLVII 1894 p. 15.

Unterscheidungsempfindlichkeit

a) für Schallstärken (Renz und A. Wolf)[1]

Relative Schallstärke	W.		R.
1000 : 919,5	56,5 %	richtiger Entscheidungen	55,3 %
1000 : 846	84,6		85,6
1000 : 778	81,1		97,2
1000 : 716	100		100

b) für Tonhöhen (Preyer)[2]

Schwingungszahlen	absolute	relative
	Unterscheidungsempfindlichkeit	
120	2,39	287
440	2,75	1212
500	3,33	1666
1000	2,00	2000

Gewöhnlich kann etwa $^1/_{500}$ gerechnet werden.

Bei 64—1024 Schwingungen betragen die Unterschiedsschwellen im Durchschnitt 0,2 Schwingungen (E. Luft)[3].

Hörweite für die Flüstersprache (Morsak)[4]

geflüsterte Zahl	Hörweite mittlere	kleinste	größte[4]
100	37,6 m	19 m	81 m
5	58,0	22	
9	59,8	23	
3	72,3	39	
6	74,2	35	
2	75,6	40	
8	76,3	33	
4	77,2	40	
7	77,5	39	

Griesbach[5]) gibt die Hörweite für Flüstersprache rechts wie links zu 26 m an. — Von 1918 Schulkindern hörten 79 % Flüsterstimme auf mehr als 8 m (Fr. Bezold)[6].

Nach Angaben der physikalischen Handbücher hört man:

eine starke Männerstimme auf	0,2 km
„ Eskadron Kavallerie oder schweres Geschütz im Trab bis auf	0,8 „

---

1) Archiv für physiologische Heilkunde Jahrgang 1856 p. 191. — Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie XCVIII 1856 p. 602. — Die Versuche wurden mit einer in verschiedene Entfernung vom Ohr gehaltenen Taschenuhr angestellt.

2) l. p. 469 c. p. 32.

3) Philosophische Studien, herausgegeben von W. Wundt 4. Bd. 1888 p. 529.

4) Bezold, Revue hebdomadaire de Laryngologie 1905 Nr. 13. — Prüfung an 100 gesunden Soldaten in einer 89 m langen Reitbahn, welche nur für die geringste Maximaldistanz von 81 m ausreichte.

5) Archiv für die gesammte Physiologie 75. Bd. 1899 p. 527.

6) Zeitschrift für Ohrenheilkunde XIV. 1885 p. 253, XV. 1886 p. 1. — Auch Sonderabdruck: Schuluntersuchungen über das kindliche Gehörorgan 1885.

einen Flintenschuß auf	6 km
„ Kanonenschuß auf	150 „
der Ausbruch eines Vulkans auf St. Vincent (kl. Antillen) wurde gehört auf	480 „

Gesichtssinn

Chemische Zusammensetzung des Auges (Michel und Henry Wagner)[1])

Frische Sklera (des Schweins): 65,51 % Wasser 0,867 % Asche

Hornhaut:

Epithel 72,11 % Wasser

eigentliches Hornhautgewebe 72,75 „ „ 0,66 % Asche (des Menschen?)

Lamina elastica posterior (Descemeti) 78,16 % Wasser

„ „ „ (des Ochsen) 78,92 % (Leber[2]), wovon 16,41 mechanisch ausgepreßt werden konnten — 76,6 % (His[3]).

Kammerwasser, spezifisches Gewicht (bei Hund, Katze, Kaninchen): 1008—1009 (Golowin[4]). Menge: 150 mm^3 (beim Menschen) (Niesnamoff[5]).

(Schwein):		
	Wasser	98,710 %
	Aschesubstanzen	0,890 „
	Eiweiß	0,107 „
	übrige organische Substanzen	0,293 „

Bei Tieren betrugen die anorganischen Salze 0,85—1 %, davon 0,69—0,78 Chlornatrium bei Leber[2]) — für die Menschen gibt Villassenor (l. p. 165 c.) 1,197 % an, Kletzinsky 0,82 %.

Die Eiweißkörper werden für den Menschen von Kletzinsky zu 0,045 %, von Cahn[6]) bei älterem Humor zu 0,08 % (davon 0,037 Serumalbumin, 0,047 Serumglobulin) bestimmt; bei Tieren wurde nur bis zu 0,02 % gefunden (bei Leber[7]). — Die reduzierende Substanz ermittelte Kuhn[8]) zu 0,03—0,04 %. Leber[7]) (für den Ochsen) zu 0,045—0,05 %.

---

1) l. p. 57 c., woselbst auch ältere Analysen von Lohmeyer (s. p. 380), Schneyder etc.
2) Graefe-Saemisch, Handbuch der gesamten Augenheilkunde 2. Aufl. II. Bd. 2. Abteilung 1903 p. 365, 207.
3) Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie der Cornea 1856.
4) Archiv für Ophthalmologie, XLIX. Bd. 1900 p. 42.
5) ibid. XLII. Bd. Abtheilung IV 1896 p. 16.
6) Zeitschrift für physiologische Chemie V. Bd. 1881 p. 214.
7) l. Anmerkung 2 c. p. 209, 211, 220.
8) Archiv für die gesammte Physiologie 41. Bd. 1887 p. 202.

Linse (ohne Kapsel) [1])

Wasser		60,0 %
lösliche Eiweißkörper		35,0 „
unlösliche „		2,5 „
Fett mit Spuren von Cholestearin		2,0 „
Asche	höchstens	0,5 „

Wassergehalt und Gewicht der frischen Linse in verschiedenen Lebensaltern

Deutschmann [2])			W. J. Collins			
Alter (Jahre)	Wassergehalt %	Gewicht g	Alter (Jahre)	Wassergehalt	Asche	Gewicht
3	70,84	0,149				
32	70,60	0,190		*(vgl. p. 481)*		
35	69,91	0,199				
40	70,50	0,191	40	73	0,4	0,218
42	68,30	0,179	—	—	—	—
63	64,63	0,223	64	71	0,4	0,247

Analyse der Linse (von Rind und Hammel)
(Laptschinsky [3]), Hoppe-Seyler [3])

Albuminstoffe	34,93 %	Fette	0,29 %
Lezithin	0,23	lösliche Salze	0,53
Cholesterin	0,22	unlösliche „	0,23

Glaskörper (Ochse):

Wasser 98,81 (Michel u. Wagner) 98,884 % (Cahn),
Asche 0,94 „ 0,97 „ „
darunter 0,72 % Chlornatrium.
Eiweiß 0,09 (Michel u. Wagner) 0,06—0,09 „ „
für den Menschen 0,012 % — Giacosa.
übrige organische Substanzen (Michel u. Wagner) 0,16 „
Mukoid 0,075 „ (Portes bei Beauregard) [4]).
Serumalbumin 0,027 (Portes bei Beauregard) [4]) 0,03 % (Cahn)
Serumglobulin 0,09 „ „ 0,05 „ „

Die reduzierende Substanz fand Leber [5]) zu 0,03 und 0,07 % (auf Zucker berechnet), (Harnstoff- bzw.) Stickstoffgehalt (Pautz) [6]) beim Ochsen zu (0,051 bzw.) 0,02393 %.

1) Kühne, Lehrbuch der physiologischen Chemie 1868 p. 404.
2) Archiv für Ophthalmologie XXV. Bd. 2. Abthlg. 1879 p. 213.
3) Archiv für die gesammte Physiologie XIII. Bd. 1876 p. 632. — Hoppe-Seyler, Physiologische Chemie 1881 (III) p. 692.
4) Journal de l'anatomie et de la physiologie XVIe année 1880 p. 240.
5) l. p. 472 Anmerkung 7 c.
6) Zeitschrift für Biologie 31. Bd. 1895 p. 222, 9 Analysen.

Retina (Ochse) — Cahn)[1]):

Natriumphosphat	42,16 %	Kaliumsulfat	8,73
Chlornatrium	4,63	Natriumkarbonat	5,51

usw.

Eisengehalt einiger Bestandteile des (Rinds-)Auges

	Scherbatscheff[2]) frisch %	Baldoni[2]) frisch	Baldoni[2]) trocken %
Hornhaut	0,0042	0,0066	0,0343
Linse	0,0026	0,00066	0,0018
Glaskörper	0,0015	—	—

Chemische Zusammensetzung der Tränen

	Frerichs[3]) I	Frerichs[3]) II	Lerch	
Wasser	99,06 %	98,70 %	98,223 %	
feste Bestandteile	0,94	1,30	1,777	
Albumin	0,08	0,10	0,504	0,520
Epithelium	0,14	0,32		
Chlornatrium (Hauptbestandteil), phosphorsaures Alkali, Erdphosphate, Schleim, Fett	0,72	0,88	anorg. Salze 0,016; Chlornatrium 1,257	(Albumin + anorg. Salze)
Asche	0,42	0,54	Spuren von Fett	

Magaard[5]) fand bei der Veraschung 98,12 % Wasser, 1,4638 % organische, 0,416 % anorganische Bestandteile.

Die tägliche Sekretionsgröße schätzt Magaard für ein Auge zu 3,2 g = 50 Tropfen.

Größenverhältnisse der knöchernen Augenhöhle s. p. 66, 157, 158, 188.
des Auges und seiner Teile s. p. 158—169.

Dauer des Lidschlags (Garten)[6])

0,3—0,4 Sekunden, wovon auf Senkung des Lids 0,09
Hebung „ „ 0,14—0,18
Bedeckung der ganzen Pupille 0,2

Lidreflex

bei taktiler Reizung der Wangenhaut	0,0420 Mayhew)[7])
Anblasen der Hornhaut	0,070—0,182 (C. Franck)[8])

1) l. p. 472 c. 2) Scherbatscheff [russisch] zitiert bei Baldoni, Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 52. Bd. 1905 p. 63.
3) Artikel Thränensekretion in Wagner's Handwörterbuch der Physiologie III. Bd. 1. Abtheilung 1846 p. 618.
4) Mitgeteilt von Arlt im Archiv für Ophthalmologie I. Bd. Abtheilung II 1855 p. 137.
5) Virchow's Archiv 89. Bd. 1882 p. 270, auch Freiburger Dissertation 1882: Über die Secretion und das Secret der menschlichen Thränendrüse.
6) Archiv für die gesammte Physiologie 71. Bd. 1898 p. 179.
7) Journal of experimental medicine (New-York) II 1897 p. 35. 450 Versuche an 16 Personen.
8) Über die zeitlichen Verhältnisse des reflectorischen und willkürlichen Lidschlusses. Königsberger Dissertation 1889 p. 31.

Distanz beider Bulbi

Die Entfernung beider Augenhöhlenachsen voneinander an der Gesichtsapertur der Orbita beträgt im Mittel **62** mm.

a) bei verschiedener Refraktion

	Entfernung beider Pupillen	verglichen mit	der Entfernung der äußeren Orbitalränder („Orbitaldistanz“)	Differenz (einseitig) (Emmert)[1]
Hypermetropen	58,64 mm		85,8 mm	13,5 mm
Emmetropen	59,6 „		86,6 „	13,5 „
Myopen	59,7 „		86,9 „	13,6 „

b) in verschiedenen Lebensaltern

α) männliche Individuen (Holmgren)[2])

Alter (Jahre)		mm	Alter (Jahre)	mm
7—14	(E. Pflüger)[3])	54—59	32	62,94
15—19	(E. Pflüger)[3])	59—62	33	62,75
17		61,00	34	63,00
18		65,97	35	59,75
19		62,75	36	61,33
20		62,58	37	63,33
21		63,66	38	64,50
22		62,46	39	58,00
20—22	(Pflüger)[3])	61—63	40	64,50
23		63,64	44	60,00
24		61,63	45	63,25
25		63,07	46	64,00
26		62,86	47	65,00
27		62,04	49	59,50
28		60,76	50	64,00
29		64,95	51	64,00
30		61,66	54	62,80
31		61,83		
			Mittel 26,38 Jahre	62,64 mm

β) Pupillendistanz bei Schülern (Seggel)[4])

Alter (Jahre)	Länge der Grundlinie mm	Alter	Länge der Grundlinie mm
9	55,8	15	59,75
10	56,15	16	60,21
11	56,15	17	60,82
12	57,08	18	61,32
13	57,88	19	61,8
14	58,9	20	62,54

Die durchschnittliche jährliche Zunahme beträgt demnach 0,613 mm, die Schwankungen in der einzelnen Jahresklasse 8—18 mm.

---

1) Auge und Schädel 1880 p. 19.
2) Archiv für Ophthalmologie XXV. Bd. Abtheilung 1, 1879 p. 157 (und 154).
3) Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde XIII 1875 p. 451.
4) l. p. 10 c. p. 7

Bei 5—18 jährigen Mädchen beträgt die durchschnittliche jährliche Zunahme 0,5 mm (Beselin)[1]).

Pupillenweite

a) im Dunkeln

18—22 jähr. Emmetropen	8—9 mm Durchmesser	(H. Cohn)[2])
bei Individuen in den 40er Jahren	6 „ „	„
„ 13 mm Hornhaut- und 1,5 Irisbreite	10 „ „	(Cl. du Bois-Reymond)[3])
„ vollkommener Adaption f. d. Dunkelheit	8,7 „ „	(Lans)[4])

b) mittlere Pupillenweite bei Akkommodationsruhe

Woinow[5])	4,14 mm	
Henle[6]) (Kadaverauge)	3—6 „	[Iris 3,5—4,5 breit]
Adamük und Woinow[7]) ♂	2,87 „	(55 Jahre)
	2,455 „	(57 „)

c) „physiologische Pupillenweite"

O. Schirmer[8]) (nach erfolgter Adaption bei Beleuchtung von 100—1100 Meterkerzen) $3^1/_4$—4 mm

Silberkuhl[9]) „ „ „ „ „ $2^3/_4$—$4^3/_4$ „

wobei Verdeckung eines Auges die andere Pupille um $^1/_4$—$^3/_4$ mm erweitert. 4,1 bis zum 20. Jahr, 3,6—3,1 20.—50. Jahr.

Tange[10]) (nach erfolgter Adaption bei Beleuchtung	3 mm	(3— 8 J.)
von 100—1100 Meterkerzen) Emmetropen	$2^2/_3$ „	(33—38 „)
„ „ „ „	$2^1/_3$ „	(53—58 „)

Bei Weibern ist die Pupille durchschnittlich $^1/_2$ mm weiter als bei Männern (Tange).

1) Archiv für Augenheilkunde XIV 1885 p. 132, auch Heidelberger Dissertation (Wiesbaden) 1884: Untersuchungen über Refraktion und Grundlinien der Augen . . . an Mädchen von 5—18 Jahren.

2) Breslauer ärztliche Zeitschrift 9. Jahrgang 1888 p. 73.

3) Archiv für Anatomie und Physiologie Jahrgang 1888, physiologische Abtheilung p. 394.

4) ibid. 1900 p. 79. Photographische Registrierung.

5) Ophthalmometrie 1871 p. 84.

6) Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen 2. Bd. 2. Aufl. 1873 p. 653.

7) Archiv für Ophthalmologie 16. Bd. Abtheilung 1 1870 p. 150.

8) ibid. 40. Bd. Abtheilung 5 1894 p. 19.

9) ibid. 42. Bd., Abtheilung 3, 1896 p. 186.

10) Archiv für Augenheilkunde 46. Bd. 1902 p. 49. — Nederlandsche Tijdschrift voor Geneeskunde 1902 p. 515. — Amsterdamer ophthalmiatr. Poliklinik.

d) mittlere Pupillenweite und Reaktionsamplitude im Kindesalter

α) nach Pfister)[1]

Alter	mittlere Pupillenweite (mm) männlich	mittlere Pupillenweite (mm) weiblich	mittlere Reaktionsamplitude bei Lichteinfall (mm) männlich	mittlere Reaktionsamplitude bei Lichteinfall (mm) weiblich
1—5 Monate	1,839	1,884	0,907	1,024
6—9 „	2,269	2,263	1,192	1,289
10 Monate bis 2½ Jahre	2,65	2,655	1,266	1,420
2½—6 „	2,914		1,585	
6—12 „	3,204		1,920	

β) „physiologische Pupillenweite“ (Tange)

3—8 Jahre	3	

e) sonstige (relative) Pupillenweite (Heddaeus)[2]

	rel. Verhältnis
Maximalweite der Pupillen, beide Augen verdunkelt	7 (6,8)
Weite der Pupille des einen Auges, das andere verdunkelt	5 (5,1)
Weite der Pupillen, bei Erhellung beider Augen	4 (4,1)

Für je 1 Jahr (bei 9—16jährigen Schülern) nehmen die absoluten Werte um c. 0,05 mm zu.

f) Durchmesser der Pupille beim Nahesehen (Olbers)[3]

Entfernung des Objekts (mm)	Durchmesser der Pupille (mm)
108	4,04
216	4,93
324	5,31
432	5,62
540	5,89
648	6,07
756	6,16

g) Pupillenverengerung nach Lichteinfall

beginnt im Mittel nach 0,49 Sekunden
erreicht ein Maximum „ 0,58 „

1) Archiv für Kinderheilkunde 26. Band 1899 p. 27, 33. — 148 Knaben, 145 Mädchen, davon 249 unter 6 Jahren.

2) Die Pupillarreaction auf Licht, ihre Prüfung, Messung und klinische Bedeutung 1886 p. 29, 41, 44.

3) De mutationibus oculi internis. Göttinger Dissertation 1780.

Brechungsindices der durchsichtigen Augenmedien des Menschen

Beobachter	Fraunhofer'sche Linie	Tränen	destilliertes Wasser	Cornea[14]	Humor aqueus	vordere Linsenkapsel	Linse: äußere Schicht	Linse: mittlere Schicht	Linse: Kernschicht	Linse: total	hintere Linsenkapsel	Glaskörper
Th. Young[1]									1,4026	1,4385		
Ch. Chossat[2]			1,3358	1,33	1,338	1,35	1,383	1,395	420			1,339
Brewster[3]	E		58		3366		3767	3786	3896			3394
W. Krause[4]	D—E		42	1,3507	3420		4053	4294	4541			3485
Helmholtz[5]	E		54		3365		4189			1,4467		3382
S. Fleischer[6]	D—E		40		3373					[1,4371]		3369
Hirschberg[7]		1,3371			3375							3366
Woinow[8]	E		1,3354				1,3968	1,4216	1,4351	1,4387		
Aubert[9]			10	1,377			1,3967	1,4067	1,4093			1,3348
L. Matthiessen[10]	D		26	1,3754			1,3835	1,4058	1,4106		1,3547	1,3343
Valentin[11]		1,3394										
Kunst[12]					1,3377 bis 1,3380							1,3370 bis 1,3383
Heine,[13] jüngere Leute							1,39 bis 1,395		1,408 bis 1,410			
„ alte Leute							1,395 bis 1,405		1,410			

1) Philosophical Transactions of the Royal Society of London for the year 1801 part I p. 23.

2) Bulletins des sciences par la Société philomathique de Paris 1818 (Juin) p. 95.

3) Edinburgh Philosophical Journal 1819 Vol. I p. 43.

4) Die Brechungsindices der durchsichtigen Medien des menschlichen Auges 1855.

5) Handbuch der physiologischen Optik 1867 p. 78 und 84. — 2. Aufl. . . . 1896 p. 98 u. 106.

6) Neue Bestimmungen der Brechungsexponenten der durchsichtigen, flüssigen Medien des Auges. Jenenser Dissertation 1872 p. 26.

7) Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften XII 1874 p. 193.

8) Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde XII. Jahrgang 1874 p. 407.

9) Gräfe u. Sämisch, Handb. d. gesammten Augenheilkunde II. Bd. 1876 p. 409.

10) Archiv für die gesammte Physiologie XIX 1879 p. 493.

11) ibid. p. 84.

12) Beiträge zur Kenntnis der Farbenzerstreuung und des osmotischen Druckes einiger brechenden Medien des Auges. Freiburger Dissertation (Leiden) 1895 p. 42. Untersuchung 60 bzw. 30 Stunden nach dem Tode.

13) l. p. 164 c. p. 551.

14) Viele Werte über die Cornea bei Eriksen, Hornhindemaalinger, Kopenhagener Dissertation (Aarhus) 1893.

Krümmung der brechenden Flächen und ihre Entfernungen voneinander[1])

Hornhaut:	horizontaler Meridian		vertikaler Meridian
[K]rümmungsradius der (kugelig angenomm.) Hornhaut	7,611 mm		7,668 mm
„ im Scheitel der Hornhautellipse*	7,625 „	7,8	7,659 „
[H]albe große Achse / „ kleine „	10,908 „		10,297 „
[A]bweichung der Gesichtslinie von der großen Achse der Hornhautellipse	6° 9′		—1° 9′
[H]ornhauthöhe (= Entfernung der Basis vom Scheitel)		2,684	
[D]urchmesser der Basis*		11,957	
[v]ordere Brennweite	22,506 mm		22,535 mm
[h]intere „	30,190 „		30,144 „
[A]bstand des Linsenscheitels vom Hornhautscheitel		3,430	
„ der Pupillenebene „ „ (Ophthalmophakometer)		3,81 (Stadfeldt)[5]) 3,036 (Plantanga)[2])	
[A]bstand des Mittelpunkts der Pupille von der Hornhautachse		0,229	
Linse — vgl. Tabellen bei Hess[3]) —			
[K]rümmungsradius der vorderen Linsenfläche*		9,1 (rund 10)	
„ „ hinteren „ *		6,125 (b. verschieden gebauten Augen)	
[D]icke der Linse*		4 (b. Akkommodation)	

Das akkommodierte schematische Auge[4])

		Ruhe	Akkomodation von c. 6½ D.	Werte nach Stadfeldt[5])
Brechungsvermögen	der Hornhaut	1,377	1,377	1,377
„	des Kammerwassers und Glaskörpers	1,3365	1,3365	1,3365
„	der Linsensubstanz	1,4371	1,4371	1,4352
Krümmungshalbmesser	der Hornhaut	7,829 mm	7,829 mm	7,92 mm
„	„ vorderen Linsenfläche	10,0	6,0	10,95
„	„ hinteren „	6,0	5,5	6

1) Nach den Zusammenstellungen von Aubert, l. p. 478 c. p. 419 ff. Die früher p. 161, 162, 165 erwähnten Werte sind mit * bezeichnet.
2) Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde 1898 I Nr. 10. Weitere Angaben bei Hess, l. c. p. 55.
3) l. p. 161 Anmerkung 1 c. Messungen mit dem Ophthalmometer nach verschiedenen Beobachtern.
4) Nach den neueren Werten von Helmholtz bei Hess, l. p. 161 c. p. 79. — Weiteres über schematische Augen bei Fick nach Helmholtz, Hermann's Handbuch der Physiologie III, 1 p. 91, bei Matthiessen, l. p. 479 c. p. 480 — bei Nagel in Gräfe u. Sämisch's Handbuch 1. Aufl. VI 1880 p. 465. Treutler, Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde 1902.
5) De menneskelige linses optiske Konstanter, Kopenhagen 1898 [Dissertation]. Auf p. 157 Tabelle älterer Autoren.

	Ruhe	Akkomodation von c. 6½ D.	Werte nach Stadfeldt[1])
Ort der vorderen Linsenfläche	3,6 mm	3,2 mm	3,85 mm
„ „ hinteren „	7,2	7,2	7,48
Dicke der Linse	3,6	4,0	3,63
Ort des vorderen Brennpunkts des Auges	— 13,745	— 12,132	— 14,13
„ „ ersten Hauptpunkts	1,753	1,858	1,815
„ „ zweiten „	2,110	2,257	2,156
„ „ ersten Knotenpunkts	6,968	6,566	7,18
„ „ zweiten „	7,321	6,965	7,52
„ „ hinteren Brennpunkts	22,823*	20,955	23,46

Refraktion im Kindesalter

Alter	Autor	Anzahl der Augen	Hyperopie (Dioptrien)	
Neugeborene	Königstein[2])	600	2—3,25	„sehr viele" 1/12 H. „die große Anzahl" 1/16 —1/20
bis zu 8 Tagen	G. Schleich[3])	300	4,4	
bis zu 12 Stunden	„	60	4,2	
12—24 Stunden	„	106	4,4	
1—8 Tage	„	134	4,5	
4 Stunden—14 Tage	G. Ulrich[4])	204	vorwiegend 2	124 2 D. 34 1 usw.
	Germann[5])	220	4,84	
1 Monat	„		5,37	
2 Monat	„		3,30	
6 Jahr	W. Hansen[6])	60	2,0	
10 „	„		1,75	
11 „	„		1,50	
12 „	„		1,0	
13 „	„		1,0	
14 „	„		0,75	
8—14 Tage	Herrnheiser[7])	1920	2,30	35,75 % 2 D., 29,25 % 1 D., 16,11 % 3 D. usw.
1— 6 Jahre	„		1,39	
6—12 „	„		0,77	
12—20 „	„		0,71	
20 Jahre u. darüber	„		0,80	

1) s. Anmerkung 5 auf voriger Seite.

2) Medizinische Jahrbücher, herausgegeben von der k. k. Gesellschaft der Ärzte, Jahrgang 1881 (Wien) p. 49.

3) Mittheilungen aus der ophthalmiatrischen Klinik in Tübingen, herausgegeben von A. Nagel, 2. Bd. 1. Heft 1884 p. 52 u. 53.

4) Refraction und Papilla optica der Augen der Neugeborenen. Königsberger Dissertation 1884 p. 11.

5) Archiv für Ophthalmologie 31. Bd. Abteilung 2 1885 p. 130. St. Petersburger Findelhaus.

6) Untersuchungen über die Refraktionsverhältnisse im 10.—15. Lebensjahr . . . Kieler Dissertation 1884. 808 10—15 j. Landbewohner der Kieler Gegend, von denen 94,4 % Hypermetropen.

7) Zeitschrift für Heilkunde XIII. Bd. 1892 p. 376, 372.

Dauer der Akkommodation

Untersucher	von Fern auf Nah	von Nah auf Fern	Abstand des nahen Objekts vom	Abstand des fernen Auge
Vierordt[1])	1,18 Sekunden	0,84 Sekunden	10 cm	18 m
"	0,64 "	0,46 "	16 "	" "
"	0,30 "	0,29 "	40 "	" "
"	0,20 "	0,15 "	64 "	" "
Aubert u. Angelucci[2])	1,705 "	1,014 "		
	Pupillenverengung 0,903,	*Pupillenerweiterung 1,051*		
Aeby[3])	1,908 Sekunden	1,234 Sekunden	11,5 cm	43 cm
"	0,864 "	(0,611) "	15 "	" "
"	0,763 "	(0,448) "	19 "	" "
"	0,540 "	(0,220) "	27 "	" "
(Schmidt-Rimpler[4])	2,72 "	2,44 ")		

Akkommodationsbreite (Donders)[5]), Entfernung des Nahpunkts (J. Kaufmann)[6]) in verschiedenen Lebensaltern

Alter (Jahre)	Akkommodationsbreite	Entfernung des Nahpunkts vom Auge	Alter (Jahre)	Akkommodationsbreite	Entfernung des Nahpunkts
5	—	6 cm	40	4,5 D	19 cm
8 (Schmidt-Rimpler)[7])	15 D	—	45	3,5	22
			50	2,5	28
			55	1,75	48
10	14	7,6	60	1	66,6
15	12	9	65	0,75	
20	10	10,5	70	0,25	
25	8,5	12	75	0	
30	7	13			
35	5,5	16			

Beziehung zwischen Alter, Linsenmasse und Akkommodation (Collins)[8])

Alter	Gewicht der Linse (g)	Akkommodation (Dioptrien)
Neugeborener	0,12	—
10 Jahre	0,16	14
25 "	0,19	8,5
45 "	0,22	4,0
65 "	0,25	0,5
80 "	0,26	0,0

1) Archiv für physiologische Heilkunde N. F. I. Bd. 1857 p. 31. — Grundriss der Physiologie 5. Aufl. p. 426.
2) Archiv für die gesammte Physiologie XXII. Bd. 1880 p. 69.
3) Zeitschrift für rationelle Medicin, 3. R. XI. Bd. 1861 p. 300.
4) Archiv für Ophthalmologie 26. Bd. Abtheilung 1, 1880 p. 103. — Eulenburg's Real-Encyclopädie 3. Aufl. I. Bd. 1894 p. 158 [vgl. Anmerkung 7].
5) Die Anomalien der Refraction und Accommodation des Auges, deutsch von O. Becker 1866 p. 186.
6) Die absolute und relative Accommodationsbreite in den verschiedenen Lebensaltern. Göttinger Dissertation 1894.
7) Artikel Accommodation in Eulenburg's Real-Encyclopädie 3. Aufl. I. Bd. 1894 p. 169. Daselbst die Tabelle nach Donders.
8) British medical Journal Vol. II for 1905 p. 1442 (Anmerkung).

Sehschärfe

Es wird ein Gegenstand noch gesehen:
bei einer minimalsten Größe des Netzhautbildes von 0,0025 mm (Aubert)[1];
rundliche Körper sind sichtbar bei einem Sehwinkel von 20—30 Sekunden
lineare „ 3 „
„ und dabei glänzende Gegenstände $^1/_5$ „
und selbst noch weniger.

Um 2 Objekte getrennt sehen zu können, muß der Gesichtswinkel mehr als 60 Sekunden betragen.

Lage des Drehpunkts des Auges[2]
Winkel γ [3]

Drehpunkt des Auges liegt
13—14 mm hinter dem Hornhautscheitel[4])
c. 1—2 „ „ der Mitte der Sehachse[4])
c. 6 „ „ dem Knotenpunkt

Winkel γ = Winkel[3]) der Blicklinie mit der durch die Mitte der Hornhaut gehenden Hornhautnormalen, beträgt in der Horizontalebene (Donders):

bei Emmetropie 5^0 82′
„ Hypermetropie 7^0 55′
„ Myopie etwas unter 2^0

Nach Mauthner ist ∢ γ meist rechts größer: 4,04⁰ gegen 1,53⁰ links.

(Winkel-)Geschwindigkeit der Augenbewegung
(berechnet für 1 Sekunde)

Richtung der Bewegung		Guillery[5]) aus der Primärlage in die Seitenstellung (erster Teil der Bewegung)	Guillery[5]) aus extremer Ausgangsstellung in die Primärlage (letzter Teil der Bewegung)	Brückner[6]) geringste Geschwindigkeit (Weg von 8⁰ 32′)	Brückner[6]) größte Geschwindigkeit (Weg von 38⁰ 40′ u. 40⁰ 22′)
nach außen	r. Auge	346⁰ 48′	359⁰ 57′	143⁰ 44′	424⁰ 40′
	l. „	310 52	324 55	164 58	416 30
nach innen	r. Auge	370 41	396 40	115 58	374 51
	l. „	414 29	421 28	118 25	312 47
nach oben	r. Auge	—	} 378 16	113 31	411 36
	l. „	—		116 47	423 31
nach unten	r. Auge	—	} 343 46	66 58	194 22
	l. „	—		82 29	201 43

1) l. p. 478 c. p. 578. 2) Bei Hess (VIII. Bd.) p. 75. 3) ibid. p. 76.
4) Tabelle bei Zoth, in W. Nagel's Handbuch der Physiologie des Menschen III. Bd. 1905 p. 295.
5) Archiv für die gesammte Physiologie, 73. Bd. 1898 p. 87. Die Millimeterwerte sind von Brückner in Gradwerte umgerechnet (für Augenachse von 24 mm).
6) ibid. 90. Bd. 1902 p. 89.

Ausdehnung des Gesichtsfelds

Beobachter	horizontal	vertikal
A. v. Graefe[1])	174°	160°
Aubert[2])	140	105
Uschakoff[3])	142—120	120—114
M. Reich[4])	149	129
Schön[5])	145	125
A. v. Hippel[6])	135	117
Landolt[7])	135	120
Mauthner	143	124
W. Erhardt[8])	148—162	120—136
rohes Mittel:	145°	125°

Die größte Zonenbreite der Außengrenzen findet sich bei weiß, dann blau, grün und rot (lichte Nuance), bzw. rot (gesättigte Nuance) und grün (Drott)[9]).

Brillenbezeichnung nach metrischem und Zollmaß[10])

Nummer Brechkraft in Meterlinsen	Brennweite in cm	Brennweite in Pariser Zollen	nächstliegende Nummer des preußischen Maßes (Bezeichnung der früheren deutschen Brillenkästen)
0,25	400	147,76 (144)[11])	—
0,5	200	73,88 (72)	80
0,75	133,3	49,25 (48)	50
1	100	36,94 (40)	40
1,25	80	29,55 (30)	33
1,5	66,6	24,62 (26)	27
1,75	57,1	21,10 (24)	22
2	50	18,47 (20)	20
2,25	44,4	16,41 (18)	18
2,5	40,5	14,77 (16)	16
2,75	36,4	13,43 (14)	15
3	33,3	12,31 (13)	13
3,25	30,7	11,36 (12)	12
3,5	28,6	10,55 (11)	11
4	25	9,23 10	10

1) Archiv für Ophthalmologie II. Bd. Abtheilung 2 1856 p. 263.
2) Physiologie der Netzhaut 1865 p. 254.
3) Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin Jahrgang 1870 p. 454.
4) Materialien zur Bestimmung der Gesichtsfeldgrenzen etc. St. Petersburger Dissertation 1871 [russisch], auch in französischer Übersetzung.
5) Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde 11. Jahrgang 1873 p. 171.
6) Über die Wirkung des Strychnins auf das normale und kranke Auge 1873.
7) Annali d'Ottalmologia 1872 Gennajo. 110° von oben außen nach unten innen, 135° von oben innen nach unten außen.
8) Über den Einfluss elektrischer Ströme auf das Gesichtsfeld. Münchener Dissertation 1885 p. 14.
9) Die Aussengrenzen des Gesichtsfeldes für weisse und farbige Objecte bei normalem Auge. Breslauer Dissertation 1894 p. 31. — Tabellen am Schluss.
10) Nach A. Nagel, l. p. 479 Anmerkung 4 c. p. 308.
11) Die ( ) Werte nach Goldzieher's einfacherer Tabelle in Eulenburg's Real-Encyclopädie 3. Aufl. 4. Bd. 1894 p. 18.

Nummer Brechkraft in Meterlinsen	Brennweite in cm	Brennweite in Pariser Zollen		nächstliegende Nummer des preußischen Maßes (Bezeichnung der früheren, deutschen Brillenkästen)
4,5	22,2	8,20	9	9
5	20	7,38	8	8
5,5	—	6,71	—	7½
6	16,6	6,15	7	6½
6,5	—	5,68	—	6
7	14,3	5,27	6	5¾
7,5	—	4,92	—	6½
8	12,5	4,61	5	6
8,5	—	4,34	—	4¾
9	11,1	4,10	4½	4½
9,5	—	3,88	—	4¼
10	10	3,69	4	4
10,5	—	3,51	—	3¾
11	9,1	3,35	3½	3½
12	8,3	3,07	3¼	3¼
13	7,7	2,84	3	3
14	7,1	2,63	2¾	2¾
15	—	2,46	—	—
16	6,2	2,30	2½	2½
17	—	2,17	—	—
18	5,5	2,05	2¼	2¼
19	—	1,94	—	—
20	5	1,84	2	2

Unterscheidungsempfindlichkeit für Lichtstärke

$^1/_{60}$ — $^1/_{80}$ als gewöhnliche Leistung; unter günstigen Umständen $^1/_{100}$ (Volkmann) — $^1/_{120}$, selbst $^1/_{150}$ an der Masson'schen Scheibe (Helmholtz).

Aubert[1]) findet bei verschiedenen Lichtintensitäten:

relative Lichtstärke	13 656	5625	1306	56	5
Unterscheidungsempfindlichkeit	$^1/_{39}$	$^1/_{30}$	$^1/_{27}$	$^1/_{11}$	

Unterscheidungsempfindlichkeit für farbige Kreisflächen (Dor)[2])

auf 5 m Entfernung

	Tageslicht	künstliche Beleuchtung
grün	2 mm Durchmesser	2½ mm
orange	2½ „ „	2 „
gelb	2½ „ „	5 „
rot	3 „ „	2½ „
violett	6 „ „	4 „
braun	8 „ „	7 „
blau	8 „ „	18 „

1) l. p. 479 Anmerkung 1 c. p. 489.
2) Échelle pour mésurer l'acuité de la vision chromatique 1878.

Empfindlichkeit gegen Lichtwechsel (E. Baader)[1]

Lichtstärke	Verschmelzungsfrequenz = der zur Erzielung eines stetigen Eindrucks erforderlichen Zahl von Lichtwechseln
1	18,96 p. Sekunde
4	24,38 „ „
18	29,84 „ „
193	41,31 „ „
1800	50,24 „ „

Geschmackssinn

Über die Dimensionen etc. der Geschmacksorgane der Zunge s. p. 111.

Spezifische Reaktion der Zungenpapillen

a) nach Öhrwall[2])

Von 125 Papillen waren 27 ohne Schmeckvermögen. Von 98 reagierten:

91 auf Weinsäure	12 nur auf Weinsäure
79 „ Zucker	3 „ „ Zucker
71 „ Chinin	0 „ „ Chinin

b) nach Kiesow[3])

Von 39 Papillae fungiformes reagierten 4 überhaupt nicht, von 35

31 (18) auf Kochsalz	17 (4) nicht auf Kochsalz
31 (26) „ Zucker	9 (4) „ „ Zucker
29 (18) „ Salzsäure	17 (6) „ „ Salzsäure
21 (13) „ Chinin	22 (14) „ „ Chinin
( ) *unter Weglassung*	( ) *unter Berücksichtigung*

der fraglichen Fälle

Reaktionszeit (Sekunden) einer Geschmacksempfindung

a) nach v. Vintschgau und Hönigschmied[4])

	einfache Wahrnehmung der Substanz (Zungenspitze)	Unterscheidung von Wasser	Chlor-natrium	Säure	Zucker	Chinin
Chlornatrium	0,1598	0,2766	—	0,3338	0,3378	0,4802
Zucker	0,1639	0,3840	0,3688	0,4373	—	0,4224
Säure	0,1676	0,3315	0,3749	—	0,4081	0,4096
Chinin	0,2176	0,4129	0,4388	0,5095	0,4210	—
(Berührung	0,1507)					

1) Über die Empfindlichkeit des Auges gegen Lichtwechsel. Freiburger Dissertation 1891.
2) Skandinavisches Archiv für Physiologie II. Bd. 1891 p. 1. — Autorreferat in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, I. Bd. 1890 p. 141.
3) Philosophische Studien, herausgegeben von Wundt XIV. Bd 1898 p. 613.
4) Archiv für die gesammte Physiologie XIV 1877 p. 557.

b) nach H. Beaunis[1])

	Minimum	Maximum
salzig	0,25	0,72 Sekunden
süß	0,30	0,85
sauer	0,64	0,70
bitter	2 (!)	7 (!)

Feinheit des Geschmackssinns

a) nach Valentin[2])

	Gehalt	Gesamtmenge der geschmeckten Flüssigkeit cm³	absoluter Gehalt der Lösung g	Intensität der (spezifischen) Empfindung
Zucker	1/83	20	0,24	noch eben erkennbar
Kochsalz	1/213	1 1/2	(0,007)	deutlich
"	1/426	12	(0,027)	äußerst schwach
wasserfreie Schwefelsäure	1/100 000	—	—	eben noch wahrnehmbar
"	1/1 000 000	—	—	nicht deutlich
Aloëextrakt	1/323	1/4	(0,0008)	sehr deutlich
"	1/12 500	10	(0,0008)	noch merkbar
"	1/900 000	—	—	schwach. Nachgeschmack
schwefelsaures Chinin	1/33 000	—	—	deutlich
"	1/1 000 000	—	—	höchstens Spur von bitterem Geschmack

Strychnin (die bitterste bekannte Substanz) schmeckt

stark bitter in wäßriger Lösung	1 : 40 000
merkbar bitter	1 : 400 000
noch erkennbar	1 : 640 000

b) nach verschiedenen Autoren

Menge (mg) der Schmecksubstanz

	Venables[3])	Heymans[4])	Höber u. Kiesow[6])	Kahlenberg[7])
Kochsalz	1	25	3	36
Zucker	3	58	—	Öhrwall (l. c.)
Schwefelsäure	—	—	—	0,4
Chininhydrochlorid	—	0,04	—	—
Strychninsulfat	—	Lombroso u. Ottolenghi[5]) 12 % der Untersuchten noch 0,00008		—

1) Recherches expérimentales sur les conditions de l'activité cérébrale et sur la physiologie des nerfs [I] 1884.
2) Lehrbuch der Physiologie des Menschen II. Bd. 2. Abtheilg. 2. Aufl. 1848 p. 301.
3) Chemical News 1887.
4) Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane XXI. Bd. 1899 p. 347.
5) ibid. 2. Bd. 1891 p. 346.
6) Zeitschrift für physikalische Chemie 27. Bd. 1898 p. 601.
7) Bulletins of the university of Wisconsin 1898.

c) nach Camerer[1])

Es wurden jeweils 30 cm³ Flüssigkeit in den Mund genommen:

Chinin			Chlornatrium		
in der verschluckten Flüssigkeit enthaltene Menge (mg)	Verdünnung	% Zahl der richtigen Empfindungen	in der verschluckten Flüssigkeit enthaltene Menge (mg)	Verdünnung	% Zahl der richtigen Empfindungen
0,029	1/103 400	32	4,8	1/6250	9
0,044	1/68 000	62	9,5	1/3125	49
0,059	1/51 000	77	14,3	1/2098	80
0,074	1/40 000	88	19,1	1/1562	86
0,089	1/34 000	89	28,6	1/1049	100

Die Empfindlichkeit für Chinin ist 211 mal größer, als die für Chlornatrium.

d) nach Fr. Keppler[2])

Konzentrationsunterschied der beiden miteinander zu vergleichenden Lösungen	% Zahl der richtigen Entscheidungen
2,5 %	53,4
5,0	61,2
7,5	73,2
10,0	80,8

e) nach Camerer[3]) bei verschieden großer schmeckender Fläche

Schmecken einer Kochsalzlösung von 1/400 Verdünnung, die in einer auf die Papillae fungiformes gestellten Kapillare enthalten war.

Papillen innerhalb des Röhrchens	richtig	unrichtig
1	32 %	38 % der Urteile
2	50	26
3	66	18
4	74	20

f) nach der chemischen Konstitution (Gley u. Richet)[4])

Von den in jeweils 5 cm³ Wasser gelösten Alkalien wurden eben noch geschmeckt — Gewicht auf das Metall, nicht das Salz bezogen:

	Atomgewicht	Chlorür	Bromür	Jodür	Mittel
Lithium	7	0,06	0,055	0,05	0,055
Natrium	23	0,17	0,13	0,10	0,13
Kalium	39	0,30	0,30	0,25	0,28
Rubidium	85,2	0,50	0,50	0,50	0,50
Mittel		0,26	0,245	0,225	

1) Zitiert bei Vierordt, l. p. 179 c. p. 486. — Archiv für die gesammte Physiologie 2. Jahrgang 1869 p. 322.
2) ibid. p. 449. Sämtliche untersuchte Geschmackskörper (Chlornatrium, Chinin. sulfur., wasserfreie Phosphorsäure, Glyzerin) sind zusammengenommen.
3) Zeitschrift für Biologie VI 1870 p. 440.
4) Bulletin de la société de biologie 19. Dec. 1885 p. 742. — Richet, Archives de physiologie normale et pathologique, 3e série, t. VII 1886 p. 101.

g) Optimum der Temperatur für die Geschmacksempfindung

Camerer[1])	10—20°	Béclard[2])	20—35°
Beaunis	10—30	Schreiber[3])	30—40

Nach Schreiber rufen dieselbe Intensität der Empfindung hervor:

	Temperatur der Lösung 30—40°	Temperatur der Lösung 0°
Zucker	0,1 %	0,4 %
Kochsalz	0,05 „	0,25 „
Chininhydrochlorid	0,0001 „	0,003 „
Zitronensäure	0,0025 „	0,003 „

Elektrischer Geschmack (R. v. Zeynek)[4])

(Platin-Kathode)

0,7 Volt unbestimmt
1,5 „ Geschmack „herb, wenig alkalisch"
2 „ „ „deutlich laugenhaft"

Geruchssinn

Feinheit des Geruchssinns

a) nach Valentin und Clemens[5])

	Gehalt dem Volum nach	Gehalt pro 1 cm³ (mg)	die zu einer deutlichen Empfindung nötige Menge[6]) (mg)	Intensität der Empfindung
Brom*	1/200 000	1/30 000	1/600	deutlich
Phosphorwasserstoff	1/55 000	—	1/50	starke Empfindung
Schwefelwasserstoff	1/1 700 000	1/500 000	weniger als 1/5000	schwach
Ammoniak	1/33 000	—	—	nicht mehr riechbar
Moschus	—	—	1/200 000 eines alkohol. Extrakts[7])	Grenze der Merklichkeit
Rosenöl	—	1/2 000 000	1/200 000	deutl. Empfindung
Pfefferminzöl	—	1/170 000	weniger als 1/1700	schwache „
Reinfarnöl	—	1/14 000	—	sehr stark
Nelkenöl*	—	1/10 000	—	deutlich
Merkaptan (Äthylsulfhydrat (E. Fischer und Penzoldt)[8])	c. 1/50 Milliard.	1/23 Milliard.	1/460 000 000	schwach aber noch deutlich
Chlorphenol	c. 1/1 Milliard.	1/230 000 000	1/4 600 000	sehr deutlich
Essigsäure (Dibbits)[9])			4/10 000—3/10 000	

(Anmerkungen 1—9 siehe nächste Seite.)

b) nach Aronsohn[1])

	günstigste Temperatur	Gehalt pro 1 cm^3 (mg)	günstigste Konzentration	Minimalgrenze der Empfindung
			für 100 cm^3 0,6 % ige Kochsalzlösung	
Nelkenöl*	40° C	$^1/_{10\,000}$	0,05—0,1	$^1/_{100}$ mg
Kampfer	38	$^1/_{100}$	0,5—0,1	1
Eau de Cologne	40—44	1	0,8—1,0	100
Kumarin	44	$^1/_{10\,000}$—$^1/_{100\,000}$	0,5	$^1/_{100}$—$^1/_{1000}$
Vanillin	44	$^1/_{100}$	0,05—0,1	1
Brom*	—	$^1/_{10\,000}$	—	$^9/_{1000}$

c) nach Toulouse und Vaschide[2])

Die Riechschärfe, d. h. das eben merkbare Minimum verhält sich bei Kindern : Weibern : Männern = 5 : 70 : 900. Links soll der Geruch schärfer sein als rechts.

d) Schwellenwerte der Geruchsempfindung (Passy)[3])

	mg pro Liter Luft		mg pro Liter Luft
Orangenessenz	0,0005—0,001	Ameisensäure	0,000 025—0,00 005
Wintergrünessenz	0,0005—0,001	Essigsäure	0,000 005—0,00 001
Rosmarin	0,00 005—0,002	Propionsäure	0,00 000 005
Äther	0,0005—0,005	Buttersäure	0,000 000 001
Kampfer	5	Baldriansäure	0,00 000 001
Citral	0,5—0,1	Kapronsäure	0,00 000 004
Heliotropin	0,1—0,05	Oenanthylsäure	0,0 000 003
Kumarin	0,05—0,01	Kaprylsäure	0,00 000 005
Vanillin	0,05—0,0005	Pelargonsäure	0,00 000 002
natürlicher Moschus	0,01	Kaprinsäure	0,00 000 005
künstlicher „ (Bauer)	0,00 001—0,000 005	Laurinsäure	0,00 000 001

e) „Olfactie“ (Zwaardemaker)[4])

Die Riecheinheit = 0,7 cm des ausziehbaren Kautschuk-Olfaktometers.

Neues Olfaktometer i. e. Zylinder, welcher mit Flüssigkeit getränktes Fließpapier enthält, und Messungen der Riechschwelle für Kampfer, Kumarin[5]).

(*Zu Seite 488.*) 1) l. p. 487 c. [Archiv für die ges. Physiologie II.]
2) Traité de physiologie 1870.
3) Studie über den Geschmackssinn [russisch] in: Sammlung von Abhandlungen über Philosophie, Morokhovetz gewidmet. 1892. Moskau 1893 p. 42—60. — Zitiert bei L. Marchand, Le goût 1903 p. 70, wo noch weitere Angaben.
4) Zentralblatt für Physiologie XIII 1898 p. 617.
5) Valentin, l. p. 486 c. p. 281.
6) Es ist dabei vorausgesetzt, dass 50 cm^3 Luft durch die Nase gesogen werden müssen, bis eine Geruchsempfindung erfolgt.
7) Das Extrakt (wieviel?) hatte weniger als 1 mg Moschus aufgelöst.
8) Annalen der Chemie und Pharmacie 239. Bd. 1887 p. 131.
9) Feestbundel aan F. C. Donders 1888 p. 497.

1) Archiv für Anatomie und Physiologie, physiologische Abtheilung, Jahrgang 1886 p. 330 und 331, auch Berliner Dissertation (Leipzig) 1886: Experimentelle Untersuchungen zur Physiologie des Geruchs.
2) Comptes rendus de la Société de Biologie 1899 p. 381, 487.
3) Comptes rendus de la Société de Biologie 1892 p. 84 (137, 239), 1893 p. 479.
4) Die Physiologie des Geruchs, übersetzt von A. Junker von Langegg 1895 p. 132 ff. — Berliner klinische Wochenschrift 1888 p. 950.
5) Archiv für Anatomie und Physiologie, physiologische Abtheilung 1903 p. 42.

Reaktionszeit für Gerüche

0,2—0,8 Sekunden

(Angaben in W. Nagel's Handbuch III. Bd. p. 612)

Nach Vaschide[1]) beträgt sie:

bei Männern	0,235	(0,13—0,55)
„ Frauen	0,29	(0,18—0,68)

Dauer der Geruchsempfindung bis zur Ermüdung
(Aronsohn)

Jodtinktur	3 Minuten	Kampfer	5—7 Minuten
Kopaivabalsam	3—4 „	Schwefelammonium	4—5 „
Terpentin	5 „	Eau de Cologne	7—12 „

Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gerüche (Zwaardemaker)[2])

	Dauer der Fortbewegung um 40 cm in weiten Röhren	Dauer der Fortbewegung um 40 cm in engen Röhren	Fortpflanzung pro Sekunde
Essigäther	—	—	10,0
Schwefeläther	9 Sekunden	9 Sek.	4,4
Kampfer	—	—	2,1
Hammeltalg	10	31	4,0
Paraffin	18	18	2,2
Wachs	20	65	2.0
Terpentin	22	80	1,8
Nelkenöl	30	75	1,3
Kautschuk	45	45	0,9

Physiologie der Zeugung

Anatomische Verhältnisse der Samenfäden s. p. 135.

Chemische Zusammensetzung des Smegma praeputii
(Lehmann)[3])

Ätherextrakt (Fett)		52,8 %
Alkoholextrakt		7,4 „
essigsaures Extrakt	Erdsalze	9,7 „
	„eiweißartige Salze"	5,6 „
Wasserextrakt		6,1 „
Unlösliches		18,5 „

1) Archives italiennes de biologie. t. XXXVI 1901 p. 119.
2) l. c. p. 36, 37.
3) Berichte über die Verhandlungen der K. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig II (Jahr 1848) 1849 p. 206.

Samenflüssigkeit

Spezif. Gewicht: 1036 (Vauquelin)[1] — 1029,9 (Slowtzoff)[2])

Bei 3 Individuen 1027—1046, im Mittel 1036,4 (Lode)[3])

Chemische Zusammensetzung des Samens (Vauquelin)[1])

	Vauquelin		Slowtzoff[2])
Wasser	90,0 %		90,321 %
feste Stoffe	10,0		8,679
Schleimstoff	6,0		
Extraktivstoffe			
Fett	—	organische Stoffe	8,78
Salze: Natron 1,0; Kalziumphosphat 3,0	4,0	anorganische „	0,90
		ätherlösliche „	0,169
		Proteinsubstanzen	2,092
		(Nukleoproteid usw.)	[2,26]

Zusammensetzung der Lachsmilch (Fr. Miescher)[4])

Zwischenflüssigkeit: 0,78 % Trockenrückstand, wovon 0,13 organisch, 0,65 anorganisch.

Schwänze der Spermatozoën: Eiweiß 41,9 %, Lezithin 31,83, Fette und Cholesterin 26,27.

Köpfe der Spermatozoën: Nukleinsäure 60,73 %, Protamin 19,78, Lezithin fehlt.

Substanz der Köpfe macht 76 %, die der Schwänze 24 % aus.

Prostatasaft des Hunds (Eckhard)[5])

Spezifisches Gewicht 1,012.

Fixa 2,4 %, worunter gegen 1 % Chlornatrium, 1 % Albumin.

Prostatasteine des Menschen (Iversen)[6])

Wasser	8 %	Natron	1,76 %
organische Substanz	15,80 (worunter 2 % Stickstoff)	Kali	0,50
Kalk	37,64	Phosphorsäure	33,70
Magnesia	2,38	in Säuren unlöslich	0,15

Geschwindigkeit der Spermatozoën

1,2—2,7 mm pro Minute (Henle, Krämer, Hensen)
3,6 „ „ „ (Lott)[7])

1) Annales de chimie IX. Bd. 1791 p. 77.
2) Zeitschrift für physiologische Chemie 35. Bd. 1902 p. 362, 363.
3) Archiv für die gesammte Physiologie 50. Bd. 1891 p. 287. Mittel aus 9 Bestimmungen.
4) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie, 37. Bd. 1896 p. 100 [herausgegeben von Schmiedeberg]. — Die histochemischen und physiologischen Arbeiten von Fr. Miescher, herausgegeben von seinen Freunden II. Bd. 1897 p. 359.
5) l. p. 278 c. p. 155.
6) Nordiskt Medicinskt Arkiv VI 1874 p. 20.
7) Zur Anatomie und Physiologie des Cervix uteri 1872.

in 3 Stunden können sie vom Orificium externum des Hymens zur Cervix uteri gelangen (Sims).

Die günstigste Temperatur für die Beweglichkeit ist 35° (Th. W. Engelmann)[1].

Lebensdauer und Widerstandsfähigkeit der Spermatozoën

Bewegung an den der Cervix uteri des Weibes entnommenen Spermatozoën wurde noch gefunden nach 5 (selbst $7^1/_2$) Tagen (B. Hausmann)[2]. Bei —17° C wird das (menschliche) Spermatozoon kältestarr (Mantegazza)[3], bei +47° erlischt die Bewegung noch nicht (idem)[4].

Menge des Samens und der Samenfäden

Alter der Individuen (Jahre)	Autor	Menge des Ejakulats (cm^3)	Samenfäden pro 1 mm^3	Gesamtmenge derselben
17	Lode	1,8	105 600	190 080 000
29	"	2—4,8	19 400 —135 040	38 800 000 —333 200 000
c. 30	Mantegazza	0,75—6	—	—
35	Lode	3,5—5	78 740 —110 200	375 830 000 —551 000 000
40	"	2,5 3	24 280 58 400	607 000 000 175 200 000
Mittel	Lode	3,373	60 876	226 257 900

Vorkommen von Samen bei Greisen (Duplay[5], Dieu)[6]

Unter 165 Greisen wurde Sperma gefunden:

bei 70 jährigen	in	68,5 %
" 80 "	"	59,5 "
" 90 "	"	48,0 "
über 90 "	"	— "

1) Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft IV 1868 p. 321.

2) Über das Verhalten der Samenfäden in den Geschlechtsorganen des Weibes 1879.

3) Rendiconti del reale instituto lombardo di scienze e lettere II 1867 p. 183.

4) Gazzetta medica lombarda 1866 Nr. 34.

5) Archives générales de médecine 4. Série XXX 1852 p. 385.

6) Die Zusammenstellung von Dieu: Journal de l'anatomie et de la physiologie IV 1867 p. 449.

Menstruation

Zeit des Eintritts derselben

Viele Angaben bei Gebhard[1], *Ploss-Bartels*[2]) *und Krieger*[3])

In Deutschland: Berlin	15. Jahr 7 Monate	(Ed. Krieger[3]) und L. Mayer)
Ostpreußen	16 „	(Lullies)[4])
Bayern	16 „	(Schlichting)[5])
Württemberg (Landbewohnerinnen ohne Jüdinnen)	16—(17) „	(J. A. Elsässer)[6]), (Herdegen)[6])

Deutschland (Umfrage bei 10 500 Frauen) 15,723 Jahre (R. Schaeffer)[7]) und zwar: 13—18¾ J. bei 85,1 %, 14—16 J. bei 53,3 %.

Österreichischer Staat	15 Jahr	7½ Monat	(Szukits)[8])
Böhmen	15,84 „		(Matiegka)[9])
Inderinnen in Kalkutta	11 „	11 „	(Tilt)[10])
Negerinnen in Jamaika	14 „	10 „	„
Eskimo in Labrador	15 „	3 „	„
Dänemark und Norwegen	16 „		„
Norwegen: Lappinnen	16,7 „	(H. Vogt)[11])	
Kwäninnen	15,2 „	„	
Finnland	15,818 Jahr	(Heinricius)[12])	
Raitzische Mädchen	13—14 „	(Joachim)[13])	
Ungarn: Jüdinnen	14—15 „	„	
Magyarinnen	15—16 „	„	
Slovakinnen	16—17 „	„	

1) Handbuch der Gynäkologie, herausgegeben von J. Veit, III. Bd. 1. Hälfte 1898 p. 40ff.
2) H. Ploss, Das Weib, 6. Aufl. bearbeitet von H. Bartels, I. Bd. 1899 p. 325 ff.
3) Die Menstruation. Eine gynäkologische Studie 1869 p. 52. — Mit Benützung von Tabellen von C. E. Louis Mayer. Zusammen 4800 Fälle.
4) Über die Zeit des Eintritts der Menstruation nach Angaben von 3000 Schwangeren. Königsberger Dissertation 1886 p. 66.
5) Archiv für Gynaekologie XVI 1880 p. 203, auch Münchener Dissertation (Leipzig) 1880: Statistisches über den Eintritt der ersten Menstruation und über Schwangerschaftsdauer. 10 522 Fälle.
6) O. Köstlin in: Das Königreich Württemberg. Zweiten Bandes erste Abtheilung 1884 p. 54 u. 35. Im ganzen 1397 Fälle.
7) Zentralblatt für Gynäkologie 1906 Nr. 2. — Monatsschrift für Geburtshilfe und Gynaekologie XXIII. Bd. 1906 p. 169. Gynäkolog. Poliklinik in Berlin. Kein Unterschied zwischen Stadt und Land.
8) Zeitschrift der K. K. Gesellschaft der Ärzte zu Wien XIII 1857 p. 509 — in Wien durchschnittlich 6 Monate früher. als auf dem Lande.
9) Sitzungsberichte der K. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Jahrgang 1897 (Prag 1898) Nr. XV p. 13.
10) Edinburgh monthly Journal of medical science 1850 p. 289.
11) Norsk Magazin for Lägevidenskaben 2. Reihe XXI (1. Heft) 1867.
12) Centralblatt für Gynaekologie 7. Jahrgang 1883 p. 83. 3500 Individuen.
13) Zeitschrift für Natur- und Heilkunde in Ungarn IV 1853 p. 20 u. 28. — Pester medicinisch-chirurgische Presse 1879 Nr. 42—49.

Siebenbürgen: Deutsche, Ungarinnen, Széklerinnen	15	„	(Góth)
Rumänierinnen, Armenierinnen, Jüdinnen	14	„	„

Für einige Städte Europas gibt Marc d'Espine[1]) (als Mittelwerte) an:

Marseille	13,940 Jahre
do. und Departement Bouches-du-Rhône	13 J. 4 Mon. 7 Tage (Queirel und Rouvier)[2])
Toulon	14,081 Jahre
Paris	14,965 „
Manchester	15,191 „
Göttingen	16,058 „
Moskau und umliegende Provinzen:	14 J. 8 Mon. 15 Tage (Bensenger)[3])
St. Petersburg:	16 „ 1 „ 16 „ (Rodzewitsch)[4])
„ „	14 „ 7 „ 2 „ (F. Weber)[5])

Minorka	11 J.	(Cleghorn)[6])
Smyrna	11 „	
Persien	9—11 „	(Chardin)
Arabien	10 „	(Niebuhr)
Jamaika	12 „	(Long)
Italien und Spanien	12 „	
Eboë (Guineaküste)	8—9 „	(Oldfield)

Die Menses treten ein:

nach Clay[7])		nach Tilt (s. o.)	
in ganz tropischen Ländern	8—11 J.	heißes Klima	13 J. 6 Tage
„ Abessinien, Indien, der Türkei	9—11 „	mittleres „	14 „ 4 „
„ Frankreich, Italien, Spanien	11—13 „	kaltes „	15 „ 10 „
„ England	13—15 „		
„ Island, Lappland, Grönland	17—20 „		

---

1) Archives générales de médecine II. Série IX 1835 p. 315.

2) Annales de gynécologie et d'obstétrique 1879 Décembre.

3) Referiert im Centralblatt für Gynaekologie IV 1880 p. 577 aus den Verhandlungen der physico-medicinischen Gesellschaft zu Moskau. 5611 Individuen.

4) Vratchebnija Wedomosti, [„ärztliche Nachrichten" russisch] 1881 Nr. 51—35. 12439 Individuen.

5) St. Petersburger medicinische Wochenschrift 8. Jahrgang 1883 p. 330. 2371 Individuen.

6) Diese und folgenden zitiert bei Litzmann, Artikel Schwangerschaft in R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie III. Bd. 1. Abtheilung 1846 p. 31.

7) The medical Times XI (1844/45) 1845 p. 179.

nach G. J. Engelmann[1])

Tropen	12,9 Jahre	gemäßigte Zone	15,5 Jahre
Vereinigte Staaten	13,9 „	kalte Klimate	16,5 „

nach Rouvier[2])

Beobachtet in Syrien bei Beirut:

bei Drusinnen	12 Jahr 2 Monat $10^1/_2$ Tag
„ kathol. Armenierinnen (s. o.)	13 „ 4 „ $20^1/_2$ „

[Menopause mit 45 Jahren].

In Japan (Frauen von Tokio) 15—16 Jahre (Moriyasu)[3]).

Einfluß des Standes: höhere Stände 14,69 Jahre, niedere 16,00 (L. Mayer)[4]). Grusdeff[5]) fand für Rußland bei den privilegierten Ständen 14,87, bei den Bürgerinnen 15,33, bei den Bäuerinnen 16,15 (vgl. p. 493 Anmerkung 8).

Für Schulen und Colleges (in Amerika) fand Engelmann[1]) im Durchschnitt 13,8 Jahre, für alle Klassen 14,2; für die besser situierten Klassen 14,2, für die arbeitenden 14,3, für die zivilisierten wie halbzivilisierten Rassen 14,0 Jahre.

Menstruation bei Blondinen und Brünetten und bei verschiedener Konstitution

	Westhoff[6])	Osterloh[7])	S. Marcuse[8])	L. Mayer
Brünetten	17,229 J.	16,69 J.	16,54 J.	15,26 J.
Blondinen	17,161 „	16,39 „	16,06 „	15,55 „
Rothaarige (nur 33 Individuen)	16,878 „			
kleine Individuen	17,422 „			
mittelgroße „	17,398 „			
große „	17,385 „			

1) The New-York medical Journal, Vol. LXXV 1902 p. 223, 225, 226. 18357 Individuen der zivilisierten Rasse, 1048 der halbzivilisierten Rassen. Für die verschiedenen Klimate etwas andere Angaben in: Centralblatt für Gynäkologie 1902 p. 1225 [IV. internationaler Gynäkologenkongress in Rom].

2) Annales de Gynécologie XXVII 1887 p. 178.

3) Iji-sinbun 1887, November — ref. in Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften XXVI 1888 p. 144.

4) Bei Krieger, l. p. 493 c. p. 22, 19, 23.

5) Centralblatt für Gynaekologie 1894 p. 568 [V. Kongress russischer Ärzte zum Andenken an Pirogoff 1893].

6) Über die Zeit des Eintritts der Menstruation, nach Angabe von 3000 Schwangeren . . . Marburger Dissertation 1873. — Marburger Entbindungsanstalt.

7) Jahresbericht der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden. Sept. 1877 — August 1878 p. 40. — Deutsche Zeitschrift für praktische Medicin 1878 p. 512. Mehr als 3000 Individuen des Dresdner Entbindungsinstituts. — Unter den „Brünetten" keine Jüdinnen.

8) Über den Eintritt der Menstruation, nach Angabe von 3030 Schwangeren. Berliner Dissertation 1869.

	Brünetten[1])	Blondinen[1])
große Individuen	17,50 Jahre	17,70 Jahre
mittelgroße „	17,30 „	17,40 „
kleine „	17,02 „	17,14 „
	Westhoff	Osterloh
schwächliche Individuen	17,559 J.	16,53 Jahre
kräftige „	17,362 „	16,55 „

Nach L. Mayer[2]) werden am frühesten (14,10 J.) menstruiert die schwächlichen kleinen Blondinen der höheren Stände, am spätesten (16,53 J.) die kräftigen, zu einem mittleren Termin (15,39 J.) die schwächlichen kleinen Blondinen der niederen Stände.

Beziehung der mittleren Jahrestemperatur und der geographischen Breite zur Pubertät (Raciborski)[3])

Örtlichkeit	Nr.	Jahres-temperatur C°	Nr.	Eintritt der Menstruation			Nr.	geographische Breite
				Jahr	Monat	Tage		
südliches Asien	1	25,6	1	12	10	27	1	18° 56′—22° 35′
Korfu	2	18	3	14	—	—	2	39° 38′
Toulon	3	16,75	4	14	0	5	4	43° 7′ 28″
Montpellier	4	15,30	5	14	1	26	6	43° 36′
Florenz	5	15,3	7	14	6	1	7	43° 47′
Marseille	6	14,75	2	13	7	24	5	43° 17′ 52″
Nîmes	7	14,32	6	14	3	2	8	43° 50′
Madrid (u. Nordspanien)	8	14,02	12	15	0	13	3	40° 25′ (39—43)
Lyon	9	12,44	16	15	5	16	9	45° 45′ 45″
Sables d'Olonne (Vendée)	10	12,25	8	14	8	11	10	46° 29′ 48″
Rouen	11	11,57	9	14	9	3	14	49° 26′ 29″
London	12	11,04	10	14	9	18	15	51° 31′
Paris	13	10,50	11	14	11	9	13	48° 50′ 13″
Wien	14	10,1	18	15	8	15	11	48° 13′
Straßburg	15	9,80	14	15	3	11	12	48° 30′
Göttingen	16	9,1	20	16	0	10	16	51° 32′
Manchester	17	8,7	13	15	2	14	21	58° 29′
Kopenhagen	18	8,2	24	16	9	25	19	55° 41′
Warschau	19	7,5	19	15	9	0	17	52° 13′
Berlin	20	7,03	21	16	1	5	18	52° 30′
Stockholm	21	5,6	17	15	8	0	22	59° 21′
Christiania	22	5,6	22	16	1	15	23	59° 54′
Kasan	23	2,2	15	15	3	20	20	55° 48′
Lappland	24	0	23	16	7	27	24	68°

1) Westhoff, l. p. 495 c.

2) l. p. 493 c.

3) l. p. 138 c. p. 200. An einigen Stellen ist die Tabelle verbessert; sie bezieht sich auf 25592 Beobachtungen. — Vgl. a. b. Krieger l. c. p. 52.

Menstrualblut

a) Menge des Menstrualbluts

beträgt **100—200** g — 37 (26—52) g (G. Hoppe-Seyler)[1].

Nach älteren Angaben[2]:

England u. nördl. Deutschland		120 g	(Smellie u. Dobson)
		90—150 „	(de Haen)[3]
		150 „	(A. Pasta)
Holland	bis zu	180 „	
südl. Deutschland	„ „	240 „	
Italien und Spanien	„ „	360 „	
griechischer Archipel		90 „	

b) Analyse des Menstrualbluts

Denis[4] (27j. Frau)		Bouchardat[5]	J. F. Simon[6]		J. Vogel[7]	Anfang der Menstruation	Ende der Menstruation
Wasser	82,5 %	90,80 %	Wasser	78,5 %	Wasser	83,9 %	83,7 %
(Blutkörperchen	6,44)	7,53	feste Bestandteile	21,5	feste Stoffe	16,1	16,3
Eiweiß	4,83		Fett	0,258	Wasser des Serums	93,53	
extraktartige Stoffe	0,11	0,042	Albumin	7,65	feste Bestandteile desselben	6,47	
Fett	0,39	0,22	Hämoglobin	12,04	feuerbeständige Teile	0,64	
Salze	1,20	0,53	extraktartige Materien u. Salze	0,86			
Schleim	4,53	1,697					

Aus dem Eisengehalt nach Denis[4] berechnet sich 8,33 % Hämoglobin. Rehberg[8] fand neben Serum und Schleim einen Blutgehalt von 25,6—76,9 % in der Menstrualflüssigkeit. G. Hoppe-Seyler (s. o.) von 35—80 %. — Nach Gautier[9] enthält das Menstrualblut Arsen 0,28 mg p. kg Blut und nach Bourcet[10] Jod 0,80—0,90 mg p. kg.

Dauer und Häufigkeit der Menstruation

Dauer der einzelnen Menstruation 4—6 Tage (auch wohl 7 Tage; 4—5 (Krieger), 5,03 (Westhoff), 5 (Fr. Weber, St. Petersburg), 4,793 (Lullies), 4 (Queirel und Rouvier), 3,7 Tage (Vogt)[11])

1) Zeitschrift für physiologische Chemie 42. Bd. 1904 p. 548. 15 Fälle.
2) Zitiert bei Litzmann, l. p. 494, Anm. 6 c. p. 34. Die Unzen (à 30 g) umgerechnet.
3) Pars quarta Rationis medendi in nosocomio practico (Vindobonae) 1759 (cap. VI § 2) p. 205.
4) l. p. 193 c. p. 166.
5) Artikel „Menstruation" (von Depaul u. Guéniot) im Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales, II. sér. t. VI. 1877 p. 690 u. 691.
6) Handbuch der angewandten medicinischen Chemie II. Theil 1842.
7) s. R. Wagner, Lehrbuch der speciellen Physiologie 3. Aufl. 1845 p. 230.
8) Über den Modus der Blutabsonderung bei der Menstruation. Rostocker Dissertation 1874.
9) Comptes rendus de l'académie des sciences t. 131 1900 p. 362. 5 Fälle.
10) ibid. p. 493. 5 Fälle.
11) l. p. 493 c. Durchschnitt aus 1448 (norwegischen) Fällen.

Wiederkehr der Periode (Menstruationsintervall) 26.—28. Tag

27,8 Tage, häufig 30 (Brierre de Boismont)[1])
27,39 Tage (Schweig)[2])

Von 380 Menstruationen bei 56 gesunden Frauen traten 45 in 28 Tagen, 225 in kürzerer (bis zu 16 T.), 110 in längerer Frist (bis zu 46 T.) ein (Foster).

Aufhören der Menses 45.—50. Jahr, für Deutschland 47,03 Jahre (L. Mayer)[3]), 47,26 J. (R. Schaeffer), für Norwegen 49. Jahr (Vogt)[4]), für Ungarn 46.—50. (Doctor)[5]).

Menstruationsepoche dauert 30—35 Jahre (s. a. p. 495).

Es wird angegeben im Mittel:

für Deutschland 30,49 Jahre (L. Mayer)[3])
" " 30,83 " (Schaeffer)[6])

im einzelnen:

bei Frühmenstruierten	(bis $13^3/_4$ J.)	35,53 J.
im mittleren Alter	($14-17^3/_4$ J.)	31,54 "
bei Spätmenstruierten	(nach d. 18. J.)	28,38 "

für Österreich	30	Jahre	(Szukits)
" Norwegen	33	"	(Vogt)[4])
" Faroër	37,7	"	(Berg)[7])
" London	31,21	"	(Tilt)
" Paris	29,09	"	(Brierre de Boismont)[1])

Temperatur während der Menstruation

wird meist als normal angegeben, von einigen eine geringe Erhöhung beobachtet; z. B. Kersch[8]), besonders am 1. Tag, 0,7—1 ⁰ in Axilla am Morgen, C. Hennig[9]) 0,0—1,5 ⁰.

1) De la menstruation considérée dans ses rapports physiologiques et pathologiques 1842. Deutsch von J. C. Krafft 1842 p. 113—118, 185. Berechnet.
2) Archiv für physiologische Heilkunde III. Jahrgang 1844 p. 485.
3) Bei Krieger p. 168, 155.
4) l. p. 493 c.
5) Orvosi Hetilap 1891 p. 39.
6) l. p. 493 c. Erhebung bei 903 Frauen.
7) Bibliothek for Laeger 3. Reihe XX p. 307.
8) Memorabilien 27. Jahrgang 1882 p. 71.
9) ibid. p. 216.

Dagegen fand Reinl[1]) bei 8 24—41 j. Frauen, 1 21 j. Mädchen in der:

	Zahl der Fälle	Mittelwerte	Zahl der Fälle	Mittelwerte
Prämenstrualzeit (4 d. Eintritt vorangehende Tage) gegenüber Intervall	7	morgens + 0,04—0,4 abends + 0,02—0,3	5	morgens — 0,05—0,2 abends — 0,02—0,07
Menstrualzeit gegenüber Praemenstruum	11	morgens — 0,02—0,5 abends — 0,02—0,43	1	morgens + 0,4 abends + 0,15
Menstrualzeit gegenüber Intervall	6 (5) [i. ganzen 8 Fälle]	morgens — 0,02—0,29 abends — 0,05—0,15		
Postmenstrualzeit (4 d. Aufhören nachfolgende Tage) gegenüber Menstrualzeit	7	morgens — 0,01—0,27 abends — 0,09—0,20	4	mehr
Postmenstrualzeit gegenüber 1. Hälfte des Intervalls	3	+ 0,01—0,24	1	weniger
1. Hälfte des Intervalls gegenüber der zweiten (Prä- und Postmenstrualzeit abgerechnet)	3	— 0,11—0,49	1	mehr

Blutkörperchen und Hämoglobin während der Menstruation

Zeitangabe	Alter	rote Körperchen	weiße Körperchen	weiß : rot	Hämoglobin nach Vierordt Exstinktions-Koeffizient (1/100 Verdünnung)	Hämoglobin nach Fleischl
a) nach Reinert[2]) (cf. p. 213)						
1 Tag vor der Menstruation	21 J.	4 320 000	5712	1 : 750	1,05712	85 %
1 Tag nach Aufhören der Menses (6 Tage später)	„	4 736 000	7800	1 : 607	1,01448	84
1. Tag der Menses	20 J.	4 188 000	11475	1 : 360	0,92186	80
1 Tag nach Aufhören (4 Tage später)	„	4 472 000	11985	1 : 375	1,01448	84
b) nach Sfameni[3])						
während der Menstruation		5 101 109	6975		vgl. a. *Moleschott p. 213, Kjer-Petersen (Nachtrag)*	86.50
vor u. nach derselben		5 223 552	6672			90,58
Mittel für die der Blutung vorangehenden 3 Tage		5 321 652	7040			90,57
Mittel für die der Blutung nachfolgenden 3 Tage		5 220 749	6507			90,09

1) Die Wellenbewegung der Lebensprocesse des Weibe 1884 (Volkmann's Sammlung klinischer Vorträge Nr. 243. 2) l. p. 205 c. p. 105.
3) Archives italiennes de biologie. XXXII 1899 p. 221.

Vermehrung der weißen Körperchen um 1000—2000 pro 1 mm³ findet Hayem[1]).

Schrader[2]) ermittelte während der Menstruation, zuweilen auch schon 1—2 Tage vorher, eine als Stickstoffretention aufzufassende verminderte N-Ausscheidung in Harn und Kot.

Dauer der Schwangerschaft

	Zahl der Fälle	nach dem Eintritt der letzten Menstruation	Zahl der Fälle	nach der fruchtbaren Begattung	
Hippokrates[3])		(meist innerhalb) 280 Tage			
Leuckart[4]) (Hensen)	128			272,5	
Hasler[5])	195	280,96	665	272	195 Fälle von Hecker, Löwenhardt u. Hasler. 665 Fälle von Ahlfeld, Hecker, Faye, G. Veit, Hasler.
Schlichting				270	
M. Zöllner[6])		Erstgebärende 279,14 Zweitgebär. 281,99		—	
Glüsing[7])		279,6			
Voituriez[8])				274,83	
Winckel[9])	1700			über 300 Tage bei 6,8 %	(vgl. nächste Tabelle)
Hochstetter[10])		länger als 303—318 T. bei 10 %			

Nach Ahlfeld[11]), der 270,37 Tage rechnet, fallen:

in die 39. Woche 27,56 % der Geburten
„ „ 40. „ 26,19 „ „ „

1) Comptes rendus de l'Académie des sciences Tome 90 1880 p. 615.

2) Zeitschrift für klinische Medicin XXV. Bd. 1894 p. 72. — Tabellen p. 83, 87

3) περὶ ὀκταμήνου. Edit. Kühn I p. 455. — Übersetzung R. Fuchs III. Bd. 1900 p. 649.

4) Artikel Zeugung in Wagner's Handwörterbuch der Physiologie 4. Bd. 1853. p. 885. — Die obige Zahl aus den dortigen Angaben berechnet bei Hensen. Hermann's Handbuch der Physiologie VI 2 1881 p. 73.

5) Über die Dauer der Schwangerschaft Züricher Dissertation 1876.

6) Zur Kenntniss und Berechnung der Schwangerschaftsdauer. Jenenser Dissertation 1885 p. 6.

7) Zur Frage der Schwangerschaftsdauer. Würzburger Dissertation 1888 p. 15.

8) Considérations sur la durée de la grossesse. Thèse de Paris (Lille) 1885 p. 62.

9) Lehrbuch der Geburtshülfe 1889 p. 78.

10) Archiv für Gynäkologie 73. Bd. 1904 p. 671. Hebammenschule in Stuttgart. — Dort noch andere Angaben.

11) Monatsschrift für Geburtskunde und Frauenkrankheiten XXXIV 1869 p. 304.

Schwangerschaftsdauer bei Kindern von 4000 g und darüber Gewicht (Winckel)[1])

Dauer der Schwangerschaft (Tage)	berechnet nach dem letzten Menstruationstermin absolut	%	nach dem Konzeptionstermin absolut	%
241—260	9	3,7	12	9,5
261—270	15	6,1	32	27,2
271—280	45	18,3	39	33,0
281—290	93	38,0	20	16,9
291—300	46	18,8	11	9,3
301—310	21	8,5	(301—321) 4	3,4
311—336	16	6,6		
	245	71,8 % über 280 Tage nach dem 1. Tag der letzten Regel	118	62,7 % über 270 Tage nach d. Konzeptionstermin

Mit der zunehmenden Zahl der Schwangerschaften nimmt die Dauer derselben nach dem Konzeptionstermin um 3½, nach dem Menstruationstermin um 5 Tage zu. Die mittlere Verlängerung der Schwangerschaft bei 4000 g und darüber wiegenden Kindern beträgt nach dem Konzeptionstermin 6,8, nach dem Menstruationstermin 8,22 Tage (Winckel).

Dimensionen des Uterus während der Schwangerschaft[2])

(s. a. p. 139)

	Länge: Farre[2])	Länge: (nach Waldeyer)[3])	Breite	Tiefe
2.—3. Monat		11		
Ende des 3. Monats	12—13,5	13	11	8
" " 4. "	15—16	13,5	13,5	11
" " 5. "	16—19	17,0	15	13,5
" " 6. "	21,5—24		17,5	16
" " 7. "	27—30		20	17,5
" " 8. "	30—32,5		21,5	19
" " 9. "	32,5—37,5		25,5	21,5—24,5

Stand des Uterus und Bauchumfang in den einzelnen Schwangerschaftsmonaten[4])

	Stand des Uterusgrunds (Entfernung vom oberen Rand der Schamfuge) (cm)	größter Bauchumfang (s. a. p. 519) (cm)
22.—26. Woche	24—24,5	90,8
28. "	26,7	—
30. "	28,4	—
32.(—33.) "	29,5—30	91,3
34. "	31	—
35. "	31,8	96,4
36. "	32	—
37. "	32,8	—
38. "	33,1	94,7
39.—40. "	33,7	94,7

Ein vom Schwertfortsatz d. Rippenbögen, Dornfortsätzen der Lendenwirbel, Darmbeinkamm, Ligamenta inguinalia u. Linea alba umgrenztes Hautgebiet beträgt bei (nicht schwangeren) Mädchen 748,2 cm², bei Erstgeschwängerten am Ende der Schwangerschaft 1271,9 cm². Im Wochenbett tritt wieder eine Abnahme um 52 % ein (Hoffner)[5]).

(Vergleich zwischen Schwangerschaft und Wochenbett s. u. p. 519.)

1) Die deutsche Klinik am Eingang des 20. Jahrhunderts, herausgegeben von E. v. Leyden u. F. Klemperer, IX. Bd. 1901 p. 1, 14. — Handbuch der Geburtshülfe, herausgegeben von F. v. W., I. Bd. 1. Hälfte 1903 p. 648, 656. — Volkmann's Vorträge Nr. 292/293 p. 194 [20].

[*Anmerkungen 2—5 siehe nächste Seite.*]

Gröfse des Uterus und der Placenta in den verschiedenen Zeiten der Schwangerschaft (E. Groos)[1])

Schwangerschaftszeit	Länge des Uterus (cm)		Länge der Gebärmutterhöhle		Längsdurchmesser der Placenta bzw. der Plazentaranlage		vom Os internum bis zur unteren Ansatzstelle der Placenta bzw. Plazentaranlage	
		Mittel		Mittel		Mittel		Mittel
c. 8 Tage	8—10	8,9	4—4,6	4,3	1,6		2,3—3	2,6
„ 14 „	8—10	8,9	4—4,6	4,3	2,3:1,7 bis 2,4:2,2		1,6	
Ende d. 5. Woche	8,6—10	9,5	5—6	5,5	3,2		(1,5)	
„ „ 7. „	9,3—11,2	10	5,3—6,3	5,6	3,5—3,8	3,6	2,5—2,8	2,6
„ d. 2. Monats	10,2—12,2	11,5	6,3—6,8	6,5	4,2—5	4,6	1,9—2,1	2,0
„ „ 3. „	11,2—15	12,8	6,0—9.3	7,9	4,4—7,2	6,2	0,7—2,3	1,3
„ „ 4. „	13.5—22	16,5	9,5—17,5	11,8	7,5—13	11,1		
1. Hälfte							1—2	1,5
2. „							3—4	3,7
„ „ 5. Monats	17,2—23,2	20,1	11,5—18,3	15,9	10—16,5	13,2	2,5—4	3.5

Körpergewichts-Änderung in den letzten Schwangerschaftswochen

(Geburt und Wochenbett s. p. 517 und 518)

Zeit der Schwangerschaft	Beobachter	Zahl der Fälle	davon haben zugenommen	Mittel (g) (der Zunahme) aus allen Fällen	mittleres Gewicht der Schwangern	Zunahme in % des mütterlichen Körpers
29. Woche	Gassner[2])	3	3	670		
30. „	„	3	3	790		
31. „	„	6	4	235		
32. „	„	7	7	905		
8. Monat	„	8	8	2400	63 300	3,79 %
33. Woche	„	14	10	720		
34. „	„	19	14	485		
35. „	„	28	21	715		

(Fortsetzung nächste Seite)

Zu Seite 501. 2) Nach Farre, Todd's Cyclopaedia of Anatomy und Physiology, Artikel „Uterus and its Appendages“ p. 645 und Tanner, Signs and diseases of pregnancy 1860 p. 90.

3) l. p. 139 c. p. 617. Daselbst noch weitere Masse.

4) Spiegelberg-Wiener l. p. 19 c. p. 111. 3. Aufl. 127. — Genaueres in den Lehrbüchern der Geburtshilfe.

5) Beiträge zur Geburtshilfe und Gynaekologie, redigiert von Hegar, IV. Bd. 1901 p. 475; auch Heidelberger Dissertation (Leipzig) 1901: Über Schwangerschaftsveränderungen außerhalb der Genitalsphäre.

1) Über das Flächenwachstum der Placenta bezw. der Placentaranlage in der ersten Hälfte der Schwangerschaft. Marburger Dissertation 1900 p. 26, 27. Nach eigenen und anderen Präparaten.

2) Monatsschrift für Geburtskunde und Frauenkrankheiten 19. Bd. 1862 p. 16 u. 17, auch [Münchener] Dissertation 1861: Über die Veränderungen des Körpergewichtes bei Schwangeren, Gebärenden und Wöchnerinnen.

Zeit der Schwangerschaft	Beobachter	Zahl der Fälle	davon haben zugenommen	Mittel (g) (der Zunahme) aus allen Fällen	mittleres Gewicht der Schwangern	Zunahme in % des mütterlichen Körpers
35. Woche	Baumm[1]	2	2	740	62 875	1,18 %
36. "	Gassner	41	30	525		—
" "	Baumm	2	2	745	63 615	1,17
9. Monat	Gassner	23	21	1690	62 300	2,7
37.	"	61	46	745		—
"	Baumm	6	5	545	61 063	0,89
38.	Gassner	77	53	40		—
"	Baumm	10	9	586	61 449	0,95
39.	Gassner	80	54	53		—
"	Baumm	13	11	502,3	61 768	0,81
40.	Gassner	54	34	370		—
"	Baumm	16	13	535	63 677	0,84
10. Monat	Gassner	106	89	1540	62 260	2,473

Das Körpergewicht der Erstgebärenden nimmt in den letzten 8—13 Tagen durchschnittlich 250 g ab, das der Mehrgebärenden nicht (Zacharjewsky)[2].

Gewichtsänderung einiger Organe in der Schwangerschaft

Die hauptsächlich von Larcher, Ducrest u. a. behauptete geringe Hypertrophie des Herzens in der Schwangerschaft wird vielfach bestritten (vgl. Tabellen von C. Hirsch[4]) und v. Rosthorn[5]). Dreysel[3]) gibt für 1 kg Körpergewicht eine Zunahme von c. 0,44 g = 8,8 % des Herzgewichts an.

Gewicht der Milz zunehmend von 140 auf 180 g (Birch-Hirschfeld)[6].

Temperatur während der Schwangerschaft

(Geburt und Wochenbett s. p. 517, 521 und 526)

	Zahl der Fälle (bez. der Messungen)	Achselhöhle	Vagina	Uterus
Winckel[7]	6 (100)		morgens 37,4 abends 37,475	
L. Lehmann[8]			37,4	
A. G. Gruber[9]	59 (1834)		37,39 m. 37,46 b. 82 Pulsen a. 37,32 " 79 "	

(*Fortsetzung nächste Seite*)

1) Münchener medicinische Wochenschrift 34. Jahrgang 1887 p. 98 ff., auch Münchener Dissertation 1887: Gewichtsveränderungen der Schwangeren, Kreissenden und Wöchnerinnen bei der in der Münchener Frauenklinik üblichen Ernährungsweise derselben. — [90 g Eiweiss, 27 Fett, 200 g Kohlenhydrate.]
2) Zeitschrift für Biologie 30. Bd. 1894 p. 368.
3) Über Herzhypertrophie bei Schwangeren und Wöchnerinnen. Münchener Dissertation 1891 p. 28.
4) Deutsches Archiv für klinische Medicin 64. Bd. 1899 p. 627.
5) Winckels Handbuch I. Bd. 1. Hälfte 1903 p. 350.
6) Berliner klinische Wochenschrift 15. Jahrgang 1878 p. 324.
7) Monatsschrift für Geburtskunde und Frauenkrankheiten 22. Bd. 1863 p. 323 Anmerkung; letzte 2 Monate der Schwangerschaft. 8) ibidem 27. Bd. 1866 p. 229.
9) Temperatur- und Pulsverhältnisse bei Gebärenden. Berner Dissertat. 1867 p. 2 ff.

	Zahl der Fälle (rsp. der Messungen)	Achselhöhle	Vagina	Uterus
C. Schröder[1])	7 (17)	(s. b. Uterus)	(s. b. Uterus)	0,29 (0,1—0,5) höher als Axilla 0,156 (0,05—0,32) höher als Vagina
Matthey[2])	(1236)	36,91	37,42 m. 37,445 ab. 37,38	
"		abends im Mittel 0,143 höher als morgens (bei Aufenthalt auß. Bett und Bewegung)	morgens im Mittel 0,082 höher als abends	Vicarelli[5]) niedere Temperatur 11^h nachts—5^h morg. 36,72—36,80 höchste Temperaturen $10/11^h$ vormittags 37,35 $5/6^h$ mittags 37,36
"		mittl. Differenz zw. Maximum u. Minimum 0,85	mittlere Differenz zw. Maximum und Minimum 0,53	
Kuhn[3])	47 (1405)		37,493 m. 37,529 a. 37,488	
Temesváry u. Bäcker[4])	12 (640)	36,93		

Harnsekretion in der Schwangerschaft (Winckel)[6])

Bei einer c. 65 kg Schwangeren des 9.—10. Monats beträgt in 24 Stunden (Mittelwerte):

Harnmenge	1790 cm³		spezif. Gewicht 1014
	(g)		
Harnstoff	28,12	=	1,57 %
Kochsalz	15,8	=	0,88 "
Phosphorsäure	1,99	=	0,11 "
Schwefelsäure	1,59	=	0,084 "

Δ in normaler Schwangerschaft = — 1,439°
(vgl. u. p. 528) (Vicarelli u. Cappone)[7])

Für die letzten 13 Tage bei Erstgeschwängerten findet Zacharjewsky 27,443 g Harnstoff, bei Mehrgeschwängerten in den letzten 18 Tagen 32,319 g, im Mittel demnach 28,925 g; für Erstgeschwängerte wurde 0,603 g Harnsäure, für Mehrgeschwängerte 0,531 g ermittelt.

---

1) Virchow's Archiv 35. Bd. 1866 p. 259.

2) Temperaturbeobachtungen in der Schwangerschaft. Züricher Dissertation (Davenport) 1880.

3) Mitgeteilt von Matthey l. c. p. 16 u. 31.

4) l. p. 358 c. p. 332, 333.

5) l. p. 361 c. p. 74.

6) Studien über den Stoffwechsel bei der Geburt und im Wochenbette im Anschluss an Harnanalysen . . . 1865.

7) Giornale della R. Accademia medica di Torino, LXIV 1901 p. 706.

Stickstoffansatz in der Schwangerschaft

Sillevis[1]) fand bei 3 Schwangeren eine tägliche Stickstoffretention von c. 2 g, auch eine solche von Phosphorsäure, ebenso Zacharjewsky einen N-Ansatz von 25,73 % des Nahrungsstickstoffs bei Mehrgeschwängerten, von 8,93 % bei Erstgeschwängerten.

Respiratorischer Gaswechsel in der Schwangerschaft

(Magnus-Levy)[2])

	Zahl der Einzeluntersuchungen	pro Minute geatmet Liter	O-verbrauch pro Min. cm³	Gewicht kg	O-verbrauch pro Min. u. kg	Pulsfrequenz pro Minute	Atemfrequenz pro Minute
außerhalb der Schwangerschaft (3 Monate)	12	7,10	302	108,4	2,79	72	13
3. Monat	5	7,88	320	111,4	2,88	66	10
4. „	6	7,88	325	111,3	2,92	84	13
5. „	8	8,38	340	110,7	3,16	84	15
6. „	2	9,15	349	110,9	3,14	78	15
7. „	2	9,42	348	112,0	3,10	80	15
8. „	4	9,26	363	113,5	3,20	90	16
9. „	3	9,78	383	115,1	3,33	84	13

Von dem Mehr von 80 cm³ werden c. 15—20 cm³ für verstärkte Ventilation und Herzarbeit beansprucht, für Stoffwechsel und Entwicklung des Fötus 9—12 cm³; die übrigen 50 cm³ kommen auf den erhöhten Umsatz im mütterlichen Körper (Sexualorgane usw.).

---

1) Jets over de stofwisseling der gravida. Lejdener Dissertation 1903.

2) Zeitschrift für Geburtshülfe und Gynäkologie 52. Bd. 1904 p. 119, 121. Versuche an einer und derselben Frau. Methode Zuntz. — In 2 anderen Fällen keine Steigerung im 9. u. 10. Monat.

a) Pulsfrequenz pro Minute

Kehrer[1]) c. 80 — Louge 86
Vejas[2]) 72—78 (zuweilen bloß 66) — Temesváry u. Bäcker 86

b) Blutkörperchen und Hämoglobin

		Alter (Jahre)	Zahl der Fälle	rote Blutkörperchen pro 1 mm³	Hämoglobin (Fleischl)	weiße Körperchen Verhältnis weiß : rot
Sørensen	6. Monat	22—31		4 600 000		auf 1000 rote 3,6 weiße
Halla[3])			10			1 : 281 1 : 258—581 (Moleschott)[11])
Zangemeister u. Wagner[4])			57			7500—15 000 *weiße* 70—80 % polynukleäre 1—3 „ eosinophile
Ingerslev[3])		18—34	22	5 430 000	93 [2/3 unter 100] (67—110)	bei 8000—15 000 weiße (Carton)[12])
Fehling[5])			c. 100	2 330 000—4 750 000		
P. J. Meyer	10. Monat (24. Tag a. partum)	10. Monat	37	5 200 000 (3 560 000—6 290 000)	77,6 (62—95)	Blut aus: Fingerspitze / Portio vaginalis
Winkelmann[6])	zumeist 10. und 9. Monat		28 (33)		94,1 (97,3)	frühere Monate 10442 / 5825 weiß : rot 1 : 427 / 1 : 751
R. Schröder[7])			25 9	Steigerung um 417 000 Verminderung um 430 000	Steigen um 12,92 % Sinken „ 44,92 „	kurz vor Geburt 5926 / 7902 (Machnatscheff)[13])
Dubner			20	4 956 000	88,35 (72—100) 93 95 und mehr	polynukleäre 69,31 % Lymphozyten 18,62
Reinl[5])		18—29 J. (51 Fälle)	30 24	5 516 000		Übergangsformen 9,47 große mononukleäre Leukozyten 0,23
Reinl			21 41 10		10,00 12,99	eosinophile (Carstanjen) 2,37
Engelsen	Ende der Schwangerschaft		15		14,5 absolut	„ (Cova)[14]) 2—4 [vgl. p. 524]
Möllenberg[9])			42		14,88	weiß : rot 1 : 165 bis 1 : 416
M. Wild[10])				3 312 000—5 792 000	71—97	

1) Über die Veränderungen der Pulscurve im Puerperium. Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins zu Heidelberg 1886. 2) Mittheilungen über den Puls und die vitale Lungenkapacität bei Schwangeren, Kreissenden und Wöchnerinnen 1886 p. 1942 [2] (Volkmann's Sammlung klinischer Beiträge Nr. 269). 3) l. p. 205 c. p. 248. 4) Deutsche medizin. Wochenschrift 1902 p. 549. 5) Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Gynaekologie. Erster Kongress, herausgegeben von F. Winckel und R. Frommel 1886 p. 53 u. 55. 6) Haemoglobinbestimmungen bei Schwangeren und Wöchnerinnen mittelst des Haemometers von Fleischl. Heidelb. Dissert. 1888 p. 10 u. 11. 7) Archiv für Gynaekologie 39. Bd. 1891 p. 330—332, auch Basler Dissertation Leipzig 1890; Methode Thoma-Zeiss, Haemoglobin nach Fleischl und Gowers. 8) l. p. 206 c. 9) Untersuchungen über Hämoglobinmenge und Blutkörperchenzahl bei Schwangeren und Wöchnerinnen. Hallenser Dissertation 1901 p. 16. 10) Archiv f. Gynaekologie 53. Bd. p. 370. Auch Züricher Dissertat. (Berlin) 1897. 11) l. p. 215 c. 12) Annales de gynécologie et d'obstétrique. T. LX 1903 p. 161. Auch Thèse de Paris 1903. 13) Archiv für Gynaekologie 36. Bd. 1889 p. 277. 14) Centralblatt für Gynäkologie 1902 p. 1237 [Bericht von Temesváry vom IV. internationalen Gynäkologenkongreß in Rom].

c) Spezifisches Gewicht und Alkaleszenz des Blutes in der Schwangerschaft (Blumreich)[1])

	Zahl der Fälle	spezif. Gewicht	Alkaleszenz (Titrierung nach Loewy) mg NaOH	Bemerkungen
schwangere Frauen	10	1052	533	bei 11 von 14 Prüfungen hohe Werte
nicht schwangere Frauen	9	1051	487	bei 8 von 10 Prüfungen niedrige Werte
vor der Geburt	5	1050	548	
8 Tage nach der Geburt		1049	495	

d) Verhalten sämtlicher Blutbestandteile während der Schwangerschaft (Ad. Payer)[2])

		Maximum	Minimum
Zahl der roten Körperchen	4 529 000	5 977 000	3 547 000
Größe „ „ „	7,5—8,5 μ	11,25 (häufig)	3,75
Hämoglobin	38. Woche 14,42 %		
(Fleischl-Miescher'sches	39. „ 14,1		
Hämometer)	40. „ 14,36		
Leukozyten	8969	12 700 (38. Woche)	
und zwar:			
mononukleäre Leukozyten (neutrophil)	23 %	Mastzellen	2—5 %
polynukleäre Leukozyten (azidophil)	77 %	eosinophile Zellen (polynukleär)	½—2 %
spezif. Gewicht:	Gesamtblut 1040,8 (1033,4—1046,5)		
Aderlaßblut (3 Fälle)	Serum 1026,6 (1026,4—1026,8)		
Alkaleszenz (3 Fälle)	126,7 (110—150) mg NaHO auf 100 g Blut		
Gefrierpunkt (4 Bestimmungen)	$\Delta = -0{,}575^0$ (0,555—0,589) C.		

e) Blutdruck in der Schwangerschaft

Ende der Schwangerschaft	150—170 mm Hg	(Chapon)[3])
langsames Steigen in den letzten Monaten der Gravidität		(Pflugbeil)[4]) (M. Wiessner)[5])
bis Ende des 7. Monats	150—160	(Queirel u. Reynaud)[6])
im Laufe des 8. „	150	„
im 9. Monat meist (nur wenige 140 oder bloß 110)	130—120	(Savelli)[7])
bei bevorstehender Entbindung (vgl. a. u. b. Wochenbett)	130—120	(Queirel u. Reynaud)[6])

---

1) Archiv für Gynäkologie 59. Bd. 1899 p. 708, 709.
2) Archiv für Gynäkologie 71. Bd. 1904 p. 44 ff., auch bei v. Rosthorn (l. p. 503 c.) p. 337—340. Meist 22, nicht anämische gesunde Schwangere.
3) Du sphygmomanomètre et de la pression artérielle pendant la grossesse. Thèse de Paris 1898 p. 47. — Potain's Sphygmomanometer.
4) Verhalten des Blutdrucks bei physiolog. Schwangerschaft, Geburt u. Wochenbett . . . Leipziger Dissertation (Borna-Leipzig) 1903.
5) Ebenso, Leipziger Dissertation 1904 p. 25.
6) Annales de gynécologie et d'obstétrique 1900.
7) Tension artérielle et fréquence du pouls dans la puerpéralité. Thèse de Montpellier 1903 p. 64, 73.

Beobachter	Zeit der Schwangerschaft	Wasser	Fixa	Eiweiß	Eiweißderivate Extraktivstoffe (E)	Fett	Salze	Harnstoff	Chloride
Fehling[1])	6. Woche							0,006	
Prochownik[2])	" "							0,0166	
J. J. Scherer[3])	5. Monat	97,584 %		0,767	0,724 (E)		0,925		
Prochownik[2])	20. Woche							0,016	
Spiegelberg[4])	6. Monat			0,14	0,42		0,795	0,36	
Labruhe[5])	" " Ende		1,54	0,471					
"	8. " Mitte		1,47	0,384					
"	" " Ende		1,225	0,358					
"	9. " Mitte		1,11	0,2864					
Fehling[1])	9. Monat							0,03	
Scherer[3])	10. "	99,15		0,082	0,06 (E)		0,706		
Labruhe[5])	normales Ende der Schwangerschaft	98,793	1,207	0,2533	0,1689	0,0368	0,1464 Natriumphosphat	0,042	0,5596
Prochownik[2])	Ende des 10. Monats					4 normale Fälle 4 Fälle von Hydramnion		0,0185—0,0194 0,0228—0,034	
Fehling[1])	10. Monat							0,046	
Winckel[6])	Ende der Schwangerschaft			a) 0,24 b) 0,22		Amniosflüssigkeit Δ — 0,510° (Vicarelli u. Cappone)		a) 0,104 b) 0,086 c) 0,42	
Weidner[7])			2,3	0,097			1,04 Glührückstand	0,05	0,005 Schwefelsäure
Sandmeyer[8])				0,2215 (0,10—0,448)					
Harnack[9])							42,3 % der Fixa (20—82,7)		
Fehling[10])			1,2—1,45 %	0,278 %					
"			1,10—1,19 "	0,208 "					
"			1,0—1,056 "	0,157 "					
"			0,39 - 0,99 "	0,120 "					
"		bei 106,9 % Hämoglobin d. Mutter		0,210 %					
"		" 80 " " " "		0,159 "					

1) Archiv für Gynaekologie 14. Bd. 1879 p. 234 u. 235. 2) ibid. 11. Bd. 1877 p. 314. 3) Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg 2. Bd. 1852 p. 2. 4) l. p. 19 c. p. 72 Anmerkung. 3. Aufl. p. 81. 5) Étude chimique du liquide amniotique de la femme. Thèse de Paris 1888 p. 58. Die ausführlichere Analyse Mittel aus 5 Fällen. 6) l. p. 500 c. p. 45 2. resp. 3 Fälle. 7) Mitgeteilt von Winckel (s. Anmerkung 6). 8) Über den Eiweissgehalt des Fruchtwassers. Marburger Dissertation 1888 p. 22. 16 Fälle, meist am Ende der Schwangerschaft. 9) Berliner klinische Wochenschrift 25. Jahrgang 1888 p. 821. 10) l. p. 506 c. p 56 u. 57.

b) Spezifisches Gewicht

1004—1008; 1006—1007 (Labruhe)
1008 (1004—1010) (Sandmeyer)
Hydramnionflüssigkeit 1007—1008 bei 21° C (Harnack)
1003,6—1006,7—1008,6 (Winckel)
(vgl. u. bei d)

c) Menge des Fruchtwassers (vgl. u. p. 517)

Zeit der Schwangerschaft (Monat)	Beobachter	Zahl der Fälle	g	pro 1 kg Gewicht der Mutter (g)
7.	Gassner[1])	3	1004	17,87
8.	„	2	1365	24,40
9.	„	4	1618	27,0
Mitte des 9. bis Mitte des 10.	Fehling[2])		423	
10.	Gassner[1])	154	1877	30,0
„	Baumm[1])	60	1300	21,1
„	Fehling[2])		680	

d) Vergleichung der Blutsera von Mutter und Kind mit dem Fruchtwasser

α) nach (Zangemeister u. Meissl)[3])

	rote Körperchen pro mm³	Δ	spezif. Gewicht b. 15° C.	pro 1000 cm³ g NaCl	N	N-Rest	Eiweiß
Frauenblut	—	— 0,560	—	—	—	—	—
Mutter	5,24 Mill.	— 0,537	1026,4	6,27	11,040	0,217	67,9
Kind	5,89 „	— 0,537	1021,9	6,25	8,442	0,186	51,6
Fruchtwasser		— 0,482	1007,4	6,20	0,544	0,227	2,2
„ (Grünbaum)[4])		— 0,485					
Kindl. Harn		— 0,203					
„ (Grünbaum)		— 0,20					

β) Gefrierpunktserniedrigung (J. Veit)[5])

		isotonisch mit	
Kindliches Blut	Δ — 0,579	0,955 %	Kochsalzlösung nach Hamburger
mütterliches „	Δ — 0,551	0,909 „	
Fruchtwasser	Δ — 0,496	0,818 „	

1) l. p. 502 c. p. 31.
2) l. p. 508 Anmerkung 1 c. p. 224.
3) Münchener medizinische Wochenschrift 1903 p. 676, 677.
4) Verhandlungen der physikalisch medizinischen Gesellschaft zu Würzburg, Bd. XXXVII 1904 p. 157 [32], auch als Sonderausgabe, Würzburg 1904: Vergleichende Untersuchungen über die molekuläre Konzentration des mütterlichen und fötalen Blutes und des Fruchtwassers . . .
5) Zeitschrift für Geburtshülfe und Gynäkologie 42. Bd. 1900 p. 319, 320.

Placenta

a) Gewicht (vgl. u. p. 517)

— für die ersten 5 Monate s. p. 502 —

Ende der Schwangerschaft: 501,8 g (Spiegelberg)[1])
„ „ „ 408 (350—450) — Sfameni[2])
„ „ „ 400—600 g in 49,3 % (Löbell)[3])
„ „ „ über 600 „ 48,3 „ „

Plazentar- und Kindsgewicht (R. Krüger)[4])

Gewicht der Placenta (g)	Zahl der Fälle	Gewicht der Kinder (g)	
		Erstgebärende	Mehrgebärende
400—499	88	2963	2945
500—599	212	3097	3195
600—699	212	3225	3339
700—799	113	3428	3571
800—899	61	3517	3766
900—999	14	3806	3550
400—999	700	3199	3350

Verhältnis von Placenta und Kind [3175 g] = 1 : 7,78 (Sfameni), 1 : 5,1 (Löbell); nach Viereck[5]) pro g Knabe 0,1834 g Placenta, pro g Mädchen 0,1877 g.

Die Placenta ist schwerer durchschnittlich um (Issmer)[6]):

75 g bei Knaben gegenüber Mädchen
82,6 „ „ älteren Müttern „ jüngeren
100 „ „ Mehrgebärenden „ Erstgebärenden

Wachstum (Spiegelberg)[1]):

bis zur 28. Woche c. 100 g pro Monat
7.—8. Monat c. 60 „ „ „
8.—9. „ c. 40 „ „ „
9.—10. „ c. 6 „ „ „

Gewicht der Eihäute und der Nabelschnur:

beide zusammen 70—100 g (Leop. Meyer)[7]).
Eihäute 49 „ (Sfameni s. o.)
Nabelschnur 33 „

---

1) l. p. 19 c. p. 73, 3. Aufl. p. 83.
2) Annali di ostetricia e ginecologia 1901 Nr. 9.
3) Das Verhalten der Nachgeburt bei 500 Geburten, Würzburger Dissertation 1896 p. 10—12.
4) Die Beziehungen zwischen der Entwickelung der menschlichen Nachgeburtsorgane zu derjenigen der Frucht. Rostocker Dissertation (Schwerin) 1877 p. 7.
5) l. p. 208 c. p. 25. 884 Knaben, 667 Mädchen.
6) l. p. 7 c.
7) Centralblatt für Gynaekologie 2. Jahrgang 1878 p. 222 u. 221.

b) Dimensionen (Spiegelberg)[1])

Längendurchmesser 13,5—18,9 cm
Dickendurchmesser 1,5—1,75 „
„ c. 2 „ (Löbell)

c) Blutgehalt (vgl. p. 27 u. 191)

Beobachter	frühe Abnabelung	gewöhnliche Zeit der Abnabelung (nach Aufhören der Pulsation)	späte Abnabelung
	g	g	g
Budin[2])	c. 100		10
Zweifel[3])		192	92
Mayring	184	111	88,8
Illing			c. 50
Schücking[4])	105		12,4 (8—24)
Wiener[5])	129,725	100,95	99,14
Leop. Meyer[6])			16 mehr
W. Lehmann[7])	139,6		114,3
Ch. Chevalier[8])			48,16 (für Placenta v. 500 g)

d) Gefrierpunktserniedrigung (Vicarelli und Cappone)

Plazentarblut Δ — 0,555°
Plazentargewebe — 0,580

e) Aschenanalyse der Placenta (J. J. Gaube jr.)[9])

		29 J. 7 Mon.	31 Jahre
Durchschnittliches Alter der Mutter		reife Knaben	reife Mädchen
Durchschnittsgewicht		3550 g	3570 g
Verhältnis des Durchschnittsgewichts der mineralischen Plazentarbestandteile	z. Durchschnittsgewicht d. Kinder	0,060	0,063
Verhältnis des Durchschnittsgewichts des Plazentarwassers	z. Durchschnittsgewicht d. Kinder	2,400	2,397
Verhältnis des Durchschnittsgewichts der organischen Plazentarbestandteile	z. Durchschnittsgewicht d. Kinder	0,399	0,388
Wasser der Placenta		85,33 %	85,55 %
organische Substanz der Placenta		14,166 „	13,88 „
Gesamt-Mineralsubstanz der Placenta		2,164 g	2,255 g
davon: P^3O^5		0,15 „	0,5106 „
SO^3		0,0406 „	0,03348 „
Cl		0,66 „	0,2754 „
CaO		0,1645 „	0,3565 „
MgO		0,019 „	0,0175 „
K_2O		0,285 „	0,1884 „
Na^2O		0,845 „	0,8725 „
Eisen		0,000 348 „	0,0 003 542 „
Kieselerde		0,1505 „	—
Verhältnis der Mineralsubstanz zum Wasser der Placenta oder Diffussionsverhältnis der Mineralsubstanz der Placenta		0,504 %	0,715 %

1) l. p. 510 c.
2) Bulletin général de thérapeutique 1876 (15. février) p. 123.
(*Anmerkungen 3—9 siehe nächste Seite.*)

Nabelschnur

a) Dimensionen

	Minima	Maxima	
Länge: 50—55 cm	Spiegelberg[1])		
51	Winckel[2])		
	32	100	(Bruttan)[3])
	—	183	(Neugebauer)[4])
		194	(J. J. Schneider)[5])
„ 56 (Stutz)[6])	34	107	
„ 52,466 (Fourman)			

Bei Zwillingen sind die Nabelschnüre meist von ungleicher Länge. Etwa in $^1/_{15}$ der Fälle beträgt der Unterschied 15 cm[7]).

Länge der Nabelschnur und Kindsgewicht (R. Krüger)[8])

Nabelschnur (cm)	Zahl der Fälle	Durchschnittsgewicht des Kinds (g)
20—29	4	3430
30—39	32	3326
40—49	229	3257
50—59	226	3288
60—69	129	3306
70—79	51	3320
80—89	23	3365
90—99	5	3243
100—109	1	2900
	700	3288

Dicke 0,8—1,5 cm.

Windungen (vom Fötus aus meist links gehend) $^1/_4$—$^1/_2$ bis 30—40 an der Zahl (L. A. Neugebauer)[4]).

b) Insertion der Nabelschnur

in der reifen Frucht:	4,5—5 cm über der Symphyse	(Witzinger)[9])
	3,5—4,5 „ „ „ „	(Bulan)[10])

[*Zu Seite 511.*] 3) Centralblatt für Gynaekologie 2. Jahrgang 1878 p. 1.
4) l. p. 191 Anmerkung 5 c. p. 7 — 3 resp. 6 Fälle.
5) Archiv für Gynaekologie 14. Bd. 1879 p. 36. — Centralblatt für Gynaekologie 1878 p. 220.
6) l. p. 510 c.
7) Über die Blutmenge der Placenta. Strassburger Dissertation 1902.
8) Détermination de la quantité de sang restant dans le placenta après la délivrance. Thèse de Paris 1901 p. 31. 40 Bestimmungen [1 g Blut: 10,38 g Placenta].
9) Essai de statistique minérale du placenta et de foetus humain. Thèse de Paris 1900 p. 43, 44.

1) l. p. 19 c. p. 78, 3. Aufl. p. 89.
2) l. p. 500 c. p. 37.
3) Ein Beitrag zur Lehre von den Nabelschnurverschlingungen etc. Dorpater Dissertation 1890 p. 55. — Esthnische Frauen.
4) Morphologie der menschlichen Nabelschnur 1858.
5) Archiv für medicinische Erfahrung Jahrgang 1811 1. Bd. p. 107.
6) Archiv für Gynaekologie 13. Bd. 1878 p 317 (100 Fälle), auch Erlanger Dissertation (Leipzig) 1878: Der Nabelstrang und dessen Absterbeprocess.
7) Strassmann in Winckels Handbuch I. Bd. 2. Hälfte p. 791, wo weitere Angaben.
8) l. p. 510 c. p. 19.
9) l. p. 20 c. p. 31.
10) Die reife Frucht. Berner Dissertation 1878 p. 12.

c) Gefäße und Druck in denselben

Arterien mm	Vene mm Durchmesser	
3—3,5	6,8—7,7	(Hyrtl)[1]
3,4—4,1	8,1—8,6	(Stutz)
gegen die Placenta um 1—1½ mm zunehmend		
4	9	(A. v. Haller)[2]
4⅑	4⅟₁₅	(Neugebauer)[3]

Blut der Nabelgefäße: spezif. Gewicht s. p. 192.
Hämoglobingehalt der Nabelarterie = 22 % (Denis)[4])
(Venenblut der Mutter 13,99)
Druck in der Nabelarterie: = 63,7 mm Quecksilber (Ribemont)[5])
= c. 73 „ „ (L. Seitz)[6]), wovon 53 auf den konstanten, 20 auf den (systolischen) Kontraktionsdruck kommen.

Druck in der Nabelvene

Placenta in der Scheide	30,3 und 35	mm Quecksilber (Schücking)[7])
„ im Uterus	40, während der Wehe 85 „	„
„ „ „	45, „ „ 100 „	„
bei freiem Blutstrom	33,5 mm Ribemont-Dessaignes[8])	
„ abgesperrter Vene	51,6 „ „	„

d) Aschenanalyse der Wharton'schen Sulze (H. Schulz)[9])

pro 1000 g wasserfreie Sulze:

Kieselsäure	0,2436	Kalk	3,2966
Eisenoxyd	0,4034	Phosphorsäure (P^2O^5)	3,7938
Magnesia	0,6929		

e) Festigkeit der Nabelschnur

Die Nabelschnur reißt bei einer Belastung von

6161 g		Chiari, K. Braun, Späth[10])
4125 „	2250—8000 g	Schatz[11])
—	2500—11500 „	Winckel[12])
6131 „ bei allmählicher Belastung		Kehrer[13])

1) Die Blutgefäße der menschlichen Nachgeburt 1870 p. 37. Korrosionspräparate.

2) Elementa physiologiae corporis humani, tomus VIII (Lausannae 1778) lib. 29, sectio 3 p. 225.

3) l. p. 512 c. p. 16.

4) l. p. 193 c. Berechnet aus dem Eisengehalt.

5) Archives de tocologie 1879 p. 641 (Octobre).

6) Über Blutdruck und Circulation in der Placenta . . . [Volkmann's Sammlung klin. Vorträge N. F. Nr. 320] 1901 p. 488 [10].

7) l. p. 191 Anmerkung 5 c. p. 18.

8) Annales de gynécologie 1887 (Janvier).

9) Archiv für die gesammte Physiologie 89. Bd. 1902 p. 116.

10) Klinik der Geburtshülfe und Gynaekologie 1855 p. 77. 11 *Ll.* (5—23) österreichisch.

11) Archiv für Gynaekologie 9. Bd. 1876 p. 45.

12) l. p. 500 c. p. 354.

13) Beiträge zur vergleichenden und experimentellen Geburtskunde 1868 p. 81.

f) Abfall der Nabelschnur

Beobachter	Zahl der Fälle	Art der Behandlung	durchschnittlicher Tag des Abfalls
Ahlfeld	56	96 % Alkohol auf die Schnittfläche	9,61
A. Martin	53	glühende Schere	6,04
Stolz[1])	51	sterilisierte „	5,70

Fötale Pulsfrequenz am Ende der Schwangerschaft

(vgl. pag. 231)

		Grenzzahlen	Knaben	Mädchen
P. Dubois[2])	144	140—150	—	—
Jacquemier[3])	126,5			
H. F. Nägele[4])	135	130—140		
Churchill[5])	136	120—160		
Spiegelberg[6])		120—180		
Frankenhäuser[7])		♂ 120—132 ♀ 138—150	124	144
C. Hennig[8])			143	150
Haake[9])			145	143
Steinbach[10])			131	144
Ziegenspeck[11])			136,01	139,39

Mittelzahl: 133—144

v. Werdt[12]) (Anfang der Geburt) 144—156 — Steigerung um 50 und mehr durch Bewegungen der Frucht.

Zeitliche Verhältnisse der Geburt

Die Zahl der in der Tageszeit (9^h morgens — 9^h abends) beendeten Geburten verhält sich zu der der anderen Tageshälfte, Nachtzeit, wie 1 : 1,19.

---

1) Zeitschrift für Heilkunde, XXI. Bd., Jahrgang 1900. Abtheilung für Chirurgie p. 346.
2) Archives générales de médecine XXVII 1831 p. 448.
3) l. p. 231 c.
4) Die geburtshülfliche Auscultation 1838 p. 35.
5) The Dublin quarterly Journal of medical science XIX 1855 p. 326.
6) l. p. 19 c. p. 101, 3. Aufl. p. 116.
7) Monatsschrift für Geburtskunde und Frauenkrankheiten 14. Bd. 1859 p. 168.
8) ibid. 15. Bd. 1860 p. 448 u. 455. 5 Knaben, 7 Mädchen.
9) ibid. 15. Bd. p. 460. 24 Knaben, 27 Mädchen.
10) ibid. 18. Bd. 1861 p. 440. 31 Knaben, 12 Mädchen.
11) Welche Veränderungen erfährt die fötale Herzthätigkeit regelmäßig durch die Geburt. Jenenser Dissertation 1882 p. 71.
12) Über den Einfluß des Geburtsactes auf die Herzthätigkeit des Fötus. Berner Dissertation 1883 p. 39.

Dauer der Geburt

Beobachter	Erstgebärende	Mehrgebärende
G. Veit[1])	22,04 Stunden	15,15 Stunden
Ahlfeld[2])	20 „ 48 Min.	13 „ 42 Min.
(über 32jährige)	27,6 „	
Spiegelberg[3])	17 „	10³/₄ „

und zwar ist die Eröffnungsperiode 7—8mal so lang, als die Austreibungsperiode, welche dauert:

	Erstgebärende	Mehrgebärende	
	1,72 Stunden	0,99 Stunden	(Veit)[1])
für Knaben	1,81 „	kein	„
„ Mädchen	1,62 „	Unterschied	„

nach Rauschenbach[4]):

	Erstgebärende (1198 Fälle)			Mehrgebärende (1053 Fälle)		
	Stunden	Min.	Sek.	Stunden	Min.	Sek.
ganze Geburt	15	32	53	9	33	58
	12 Std. 41 Min. 59 Sek.					
Eröffnungsperiode	13	55	7	8	28	48
Austreibungsperiode	—	59	39	—	26	8
Nachgeburtsperiode	—	43	33	—	40	55

Bei Knaben dauert die Geburt fast durchweg länger als bei Mädchen.

Dauer der Wehen

Dauer einer Wehe (im Durchschnitt) 106 Sekunden (Polaillon)[5])
60—90 „ (Schatz)[6])
69 „ (Westermark)

	Wehendauer		Pause	Wehe : Pause	
Anfangshälfte der Eröffnungsperiode	70	(O. Schaeffer)[7])	109 Sek.	1,17	1 : 2,4
Schlußhälfte der Eröffnungsperiode	65	„	130 „	1,26	
Anfangshälfte der Austreibungsperiode	71½	„	110½ „	1,17	1:1,14
Schlußhälfte der Austreibungsperiode	77	„	91 „	1,13	

Die Wehenperistaltik braucht 20—30 Sekunden (d. h. c. ⅓ der ganzen Zeit einer Wehe), um von der Tubenmündung zum inneren Muttermund zu gelangen (Schatz)[8]).

Druck im schwangeren und gebärenden Uterus

Druck durch bloßen Tonus und Elastizität der Wand	5—13 mm Quecksilber höher, als in der Bauchhöhle (Schatz)[9])
Druck mit Hinzurechnung der Wassersäule (= 18,5 mm) bei aufrechter Stellung	20—40 „ „
Gesamtdruck, einschließlich der Bauchpresse	80—250 „ „

1) l. p. 20 c. p. 108.
2) l. p. 500 c. p. 105.
3) l. p. 19 c. p. 129, 3. Aufl. p. 146.
4) Beitrag zur Kenntnis der Geburtsdauer und ihrer einzelnen Abschnitte. Hallenser Dissertation 1904 p. 20, 21.
5) Archives de Physiologie normale et pathologique II. Sér. tome VII 1880 p. 1.
6) Tageblatt der 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Strassburg 1885 p. 106. — Archiv für Gynaekologie 27. Bd. 1886 p. 291.
7) Sch. in Winckel's Handbuch, I. Bd. 2. Hälfte 1904 p. 879, 882. Dort auch die Nachweise (p. 872—874) und weitere Angaben.
8) Archiv für Gynäkologie 27. Bd. 1886 p. 291.
9) Archiv für Gynaekologie III 1872 p. 58.

die zur Austreibung des Kopfes nötige Kraft	8—27	kg
do. bei leichten Geburten (berechnet aus der Resistenz der Eihäute)	2,134—4,876	„ (Poppel)[1])
do.	3—13,5	„ (J. M. Duncan)[2])
do.	7,125—17,301	„ (Ribemont-Dessaignes)[3])
Gesamtdruck auf ein Ei von 1400 cm² Oberfläche	88,244	„ (Polaillon)[4]) = 178 g pro 1 g Uterussubstanz
Wehendruck auf der Höhe der Wehe	154	„
Druck nach Ausstoßung des Kinds	50, 72, 65, 75, 60 mm Hg (Ahlfeld)[5])	

In der Pause 10—11 mm, Eigendruck des Ballons 8 mm.

Schatz[6]) veranschlagt:

wenn Kopf auf dem Becken steht	1½ fache	des ursprünglichen höchstmöglichen Drucks (einer Maximalwehe)
bis zum Einschneiden des Kopfes	2 „	
bis zur bevorstehenden Austreibung der Placenta	4—5 „	
bis zur vollständigen Entleerung mindestens	6 „	

Häufigkeit der einzelnen Kindslagen

	Schröder[7])	Spiegelberg[8])
Schädellagen	95 %	97,3 %
Gesichtslagen	0,6 „	0,3 „
Beckenendlagen	3,11 „	1,59 „
Querlagen	0,56 „	0,78 „

Geburts- und Wehentätigkeit

Arbeit einer Wehe = c. 9 kg.m. — Dauer der Wehe s. p. 515.

Peristaltik der Wehe s. o. p. 515.

Puls der Mutter steigt während der Wehe um 2—5 Schläge (Hörning)[9]).

	vor dem Blasensprung	nach dem Blasensprung	
Puls des Fötus	139,46	137,27	(Ziegenspeck)[10])
do.	10—20 weniger in der Wehe, als in der Pause	10—20 unter der Norm, in der Wehe noch stärkere Abnahme	(v. Werdt)[11])

---

1) Monatsschrift für Geburtskunde und Frauenkrankheiten XXII 1863 p. 1.
2) Researches in obstetrics 1868 p. 229. — In „Contributions to the mechanism of parturition" 1875 gibt D. 1,85—17,642 kg an.
3) Annales de gynécologie et d'obstétrique 1879 p. 81 (Février).
4) l. p. 515 c.
5) Berichte und Arbeiten aus der geburtshülflich-gynaekologischen Klinik zu Giessen 1881—1882 (1883) p. 69. 5 aufeinanderfolgende Wehen.
6) Centralblatt für Gynäkologie 1896 p. 253 [Bericht über Gynäkologen-Versammlung in Wien]. 7) l. p. 7 c. p. 131.
8) l. p. 19 c. p. 142 3. Aufl. p. 160 nach Zusammenstellung von Schwörer, Hegar und eigenen.
9) Über den Einfluss der Wehen auf die Herzthätigkeit der Mutter und Frucht. Züricher Dissertation 1876 p. 43. 10) l. p. 514 c. p. 54. 11) l. p. 514 c.

Hämoglobin unter der Geburt 16,88 gegen 16,38 in den ersten Tagen des Wochenbetts (Ad. Payer).

Weiße Blutkörperchen s. u. p. 524.

Blutdruck während der Geburt bis zu 200 mm Hg, während der Wehen 220—230 (Chapon). — Vgl. p. 507.

Respirationsfrequenz (der Mutter) während der Geburt (Winckel)[1]: bei Erstgebärenden 21,5, bei Mehrgebärenden 20,4.

	Wehe	Pause
	17,8	24,6
und zwar Anfang	18,9	
Mitte	15,7	
Ende	19,3	

Körpertemperatur während der Geburt

37,399—37,819 37,4° (Winckel)[2]) Eröffnungsp. 37,531 Austreibungsp. 37,592
37,42 (Gruber)[2]) „ 37,58 „ 37,49
Nachgeburtsperiode 37,37 (Gruber)

Zunahme d. Temperatur des Uterus während d. Wehe 0,02—0,1 (Frankenhäuser)[3])
während der Wehe in maximo 0,1 (Hennig)[4])

Während der Geburt ist der Uterus durchschnittlich 0,383° höher temperiert, als die Axilla und 0,175°, höher als die Vagina (Schröder)[5]).

Vicarelli (l. c. p. 76) fand die Temperatur des Uterus 11^h—5^h nachts 36,80—36,84°, 11—12^h mittags 37,4; 4—5^h mittags 37,48°.

Gewichtsverlust während der Geburt

	überhaupt (g) Gassner[6]) (189	Baumm 60 Fälle)		% des Körpergewichts Gassner	Baumm
insgesamt	6564	6242		10,45	10,165

u. zwar	Gassner[6])	Baumm		Primiparae Gassner[6])	Primiparae Baumm	Multiparae Gassner	Multiparae Baumm
Kind	3283	3265		3225	3220	3325	3317
Fruchtwasser	1877	1300	(berechnet)	1672	820	1910	1020
Placenta	600	628		580	614	610	626
Blut	250	308					
Harn und Kot	404	366					
Lungen- u. Hautausdünstung	150	375	(berechnet)				
Sa.	6564	6242 g					

Zacharjewsky berechnet (4 Erst-, 5 Mehrgebärende) den Verlust auf 5,8 kg und zwar Kind 3,4, Nachgeburt 0,65, Fruchtwasser 1,7 kg (0,58—3,22). Heil[7]) ermittelte einen Durchschnittsverlust von 2,298 kg bei einem Durchschnittsgewicht der Frischentbundenen von 55,467 kg. Bis zum 9. Tag ist bei 82% das Mindestgewicht überschritten.

1) Klinische Beobachtungen zur Pathologie der Geburt 1869. 2) l. p. 503 c.
3) Verhandlungen der Versammlungen deutscher Gynaekologen 1877 p. 92.
4) Archiv für Gynäkologie 14. Bd. 1879 p. 361.
5) l. p. 504 c. p. 264. 6) l. p. 502 c. p. 20 u. 43, 44.
7) Archiv für Gynäkologie 51. Bd. 1896 p. 27. 100 Wöchnerinnen.

Blutverlust bei normaler Geburt

(vgl. p. 517 unten)

a) nach Asayama[1])

	Fälle	spontane Lösung g	Fälle	Expression der Placenta g
Erstgebärend	195	356	203	354
Mehrgebärend	324	382	185	400
Vielgebärend (über 5)	56	442,5	37	401

b) nach Marburger Beobachtungen[2])

	Erstgebärende		Mehrgebärende	
	Spiess[3]) (2437 Fälle)	Stroeder[2]) (1089 F.)	Spiess (2059 F.)	Stroeder (591 F.)
u. zw.	428,9 g	479,7	483,3	535,3 g
vor \ der Geburt	155,5 „	—	188,8	—
mit / d. Placenta	290,8 „	—	293,2	—

Bei engem Becken beträgt der Verlust im Durchschnitt 5,7 g mehr (Spiess).

c) Blutverlust im Verhältnis zum Gewicht des Kinds[2])

Spiess[3])			Stroeder[2])	
Gewicht des Kinds (g)	Zahl der Fälle	Blutverlust (g)	Zahl der Fälle	Blutverlust (g)
bis zu 2499	477	354,1	176	414,4
2999	1052	435,4	516	427,7
3499	1773	466,7	878	468,5
3999	798	579,3	388	600,8
4000 u. darüber	152	673,3	101	776,3

Gewichtsverlust durch die puerperalen Prozesse

(Lochien, Milch, vermehrte Diurese etc.)

Beobachtungszeit (Stunden)	Beobachter	Zahl der Fälle	absolut (g)	% des Körpergewichts der Neuentbundenen
172—143	Gassner[4])	238	4571,5	8,127
Primiparae	„	73	4359	7,844
Multiparae	„	165	4666	8,302
148,3	Baumm	60	3643	6,577

1) Über das Verhältniss des Blutverlustes bei normalen Geburten bei der rein exspektativen und der Expressionsmethode. Münchener Dissertation 1889 p. 9 u. 12.
2) Ahlfeld, Zeitschrift für Geburtshülfe und Gynäkologie 51. Bd. 1904 p. 345. (Dort Stroeder's Beobachtungen mitgeteilt), p. 347; vgl. Ahlfeld, Geburtshülfe 1. Aufl. p. 110.
3) Die Blutverluste in der Nachgeburtsperiode bei abwartender Methode. Marburger Dissertation 1899.
4) l. p. 502 c. p. 51. Erstgebärende.

Äufsere Mafse in Schwangerschaft und Wochenbett (Kehrer)[1]

(cm)

	Ende der Schwangerschaft	Wochenbett bis z. 3. Tag	cm	Differenz %
größter Brustumfang	81	74,1	7,2	8,8
„ Bauchumfang (s. p. 501)	98,2	84,1	14,1	14,3
Bauchumfang in Nabelhöhe	96,5	81,9	14,6	16,1
größte Brustbreite	26,8	25,0	1,8	6,7
oberer Schenkel der Linea alba	19,6	15,4	4,2	21,4
unterer „ „ „ „	20,1	15,4	4,7	23,3
rechte u. linke Hüftnabellinie je	22,7	16,7	6,0	26,4
Entfernung des Fundus uteri von der Schamfuge	32,6	16,4 } gleich nach Entfernung der Nachgeburt (vgl. p. 520)		
Breite des Uterus	20,5	12,3 }		

Menge der Lochien (Gassner)[2]

im Mittel innerhalb	8 Tagen	1485 g	
Lochia cruenta	1.—3. Tag	1000 „	
„ serosa	4.—5. „	280 „	
„ alba	6.—8. „	205 „	
bei Stillenden		1085 „	
„ Nichtstillenden		1880 „	und zwar bei

	einer Stillenden (Körpergewicht 53 kg)		einer Nichtstillenden (Körpergewicht 51 kg)	
24 Stunden nach der Geburt	400	= 745 g L. cruenta	670	= 1250 g
48	195		220	
72	150		360	
96	70	= 200 g L. serosa	160	= 360 „
120	130		200	
144	60	= 140 g L. alba	110	= 270 „
168	60		120	
192	20		40	

Für die ersten 11 Tage ermittelte Zacharjewsky 1236 g, wovon 857 auf die ersten 3 Tage kommen.

Innerhalb der ersten 9 Tage findet Fehling[3]) einen durchschnittlichen Verlust an Lochialsekret bei Erstgebärenden von 350 g, bei Mehrgebärenden von 485 g, desgleichen Schibler[4]) von 370 g in 9 Tagen (ungerechnet die $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ [!] betragende Verdunstung).

1) Beiträge zur klinischen und experimentellen Geburtskunde und Gynaekologie II. Bd. (2. Heft 1884) p. 207.

2) l. p. 502 c. p. 51. Erstgebärende.

3) Die Physiologie und Pathologie des Wochenbetts 1890 p. 18.

4) Beiträge zur Mengenbestimmung des Lochialsekretes. Basler Dissertation 1892 p. 27.

Rückbildung des Uterus nach der Geburt

a) Erhebung des Uterus über die Schamfuge
Länge und Breite desselben (cm)

Tag des Wochenbetts	J. Schneider[1] (2 Messungen im Tag)	Parthey[2] Erstgebärend	Parthey[2] Mehrgebärend	Zinsstag[3]	E. Börner[4]	Temesváry[5] und Bäcker Länge	Temesváry[5] und Bäcker Breite	Breite (cm) Parthey[2] Erstgebärend	Breite (cm) Parthey[2] Mehrgebärend
gleich n. Geburt					11	10,91	11,05		
1	12,1 11,3	12,2	12,9	14,6	10,8	13,55	12,27	10,8	11,4
2	10,4 9,0	11,1	11,7	12,4	10	12,45	11,71	10,2	10,9
3	9,9 8,9	10	10,6	10,8	9	11,16	10,93	9,6	10,4
4	8,7 8,7	9,2	9,9	9,8	8,4	10,21	10,27	9,2	9,8
5	8,6 8,1	8,3	8,8	9,1	7,7	9,29	9,66	8,8	9,1
6	7,9 7,7	7,6	7,8	8,3	7	8,22	8,96	8,3	8,2
7	7,3 7,1	6,8	7,1	7,7	6,6	7,61	8,32	7,6	7,7
8	7,2 6,9	6,5	6,2	7,0	6,2	7,32	8,19	7,3	7,1
9				6,5	5,8				
10				5,9	5,5				
11	[vgl. p. 519]			5,5					
12				5,1	5,2			7,2—7,4 Börner[4])	
22					4,6				

b) Länge der Uterushöhle (Th. B. Hansen)[6])
Dimensionen der Muskelfasern (Sänger)[7])

	Länge der Uterushöhle (cm) Mittel	Minimum	Maximum	Faserlänge μ	Faserdicke μ
schwangerer Uterus				208,7	10,6
erste Stunden nach der Geburt	**14,8** Börner[4])			158,3	12,2
4. Tag des Wochenbetts				117,4	10,5
8. "				82,7	8,0
10. "	10,6	8	13,5		
15. "	9,9	8,3	11,5		
3. Woche	8,8	7,5	10,5	32,7	(Anfang der Woche) 6,1
4. "	8,0	7,0	9,3		
5. "	7,5	6,5	9,0	24,4	(Ende der Woche) 6,0
6. "	7,1	6,2	9,1		
7. "	6,9	6,0	8,5		
8. "	6,7	5,6	8,5		
10. "	6,5	5,4	7,5		
normaler Uterus				34,1	5,1

Sonstige Dimensionen des puerperalen Uterus s. p. 140.

1) Monatsschrift für Geburtskunde und Frauenkrankheiten 31. Bd. 1868 p. 357.
[*Anmerkungen 2—7 siehe nächste Seite.*]

c) Gewicht des puerperalen Uterus (vgl. p. 140)

	Autor	Gewicht g	Volum cm³
am Ende der Schwangerschaft	Krause[1])	700	1000 (samt Inhalt 5960—6160)
gleich nach der Geburt	Heschl[2])	770—805	
4. Tag des Wochenbetts	Polaillon[3])	495	
4. Tag	Heschl	665—735	
14. „	„	350—385	
do.	Garrigues	300—330	
22. Tag	„	150—210	
2. Monat	Heschl	45—75	

Temperatur im Wochenbett

nach der Geburt durchschnittlich (in axilla) 37,46° (0,2° höher als sonst) — Winckel[4])
37,6 Kehrer[5])
37,1 v. Grünewaldt[6])
36,93 Brennstuhl[7])

Aus Angaben von Winckel, v. Grünewaldt, Schröder[8]), Osc. Wolf[9]) berechnet Brennstuhl

für die ersten 12 Stunden 0,47 Steigerung
(0,37 Brennstuhl)[7])
„ „ zweiten „ „ 0,56 Abfall
(0,5 Brennstuhl)[7])

höchster Stand 4—6 Stunden, niedrigster 20—22 Stunden nach der Geburt (Schröder)[10])

im Vergleich zur Temperatur gleich nach der Geburt					im Vergleich zur höchsten Temperatur
	Erstgebärende Steigerung	0,825°	Abfall	1,43°	
	Mehrgebärende „	0,475	„	1,22	

Bei Geburten zwischen 11h vormittags und 2h mittags kann (abendliche) Steigerung (um 5h) bis zu 38,55° eintreten (Schröder)[10])

Schwankungen in den ersten Tagen von 37,0—37,9° (Fehling)[11])
vom 5.—6. Tage morgens unter 37,0
bei Mehrgebärenden auch schon vom 2. Tage an
Ende der 1. und 2. Woche abends höchstens 37,4—37,6

[*Zur vorigen Seite.*] 2) Über die Involution des Uterus in den ersten 8 Tagen des Puerperiums. Berliner Dissertation 1882 p. 24 u. 25.
3) Mitgeteilt von Fehling (l. p. 519 c. p. 8); die Messungen der ersten 10 Tage aus durchschnittlich 3—400 Fällen.
4) Über den puerperalen Uterus 1875.
5) l. p. 358 c. p. 379. 131 Fälle.
6) Zeitschrift für Geburtshülfe und Gynaekologie 13. Bd. 1886 p. 16.
7) Beiträge zur pathologischen Anatomie und klinischen Medicin (Festschrift für E. L. Wagner) 1887 p. 149.

1) s. oben p. 140.
2) Zeitschrift der K. K. Gesellschaft der Ärzte zu Wien 8. Jahrgang 1852 2. Bd. p. 230. 3) l. p. 515 c. 4) l. p. 503 c. p. 326.
5) P. Müller's Handbuch der Geburtshülfe I. Bd. 1888 p. 569.
6) St. Petersburger medicinische Wochenschrift 5. Bd. 1863 p. 1.
7) Das Temperaturverhalten des normalen Wochenbettes. Würzburger Dissertation s. a. [1883?] p. 8 u. 11.
8) Monatsschrift für Geburtskunde und Frauenkrankheiten 27. Bd. 1868 p. 108.
9) ibid. p. 241.
10) Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett 1867 p. 183 u. 182.
11) l. p. 519 c. p. 29.

Der Uterus ist im Durchschnitt 0,284° höher temperiert, als die Axilla und 0,111° höher, als die Vagina (Schröder)[1]. Vicarelli (l. c. p. 79) findet in den ersten 3 Tagen wenig Differenz, vom 4.—7. Tag den Uterus 0,1—0,2° höher als die Vagina.

Temperatur bei normaler Geburt und Wochenbett (Temesváry u. Bäcker)[2]

a) in den ersten 19 Stunden

	unmittelbar nach der Geburt	2—3	4—5	6—7	8—9	10—11	12—13	14—15	16—17	18—19 Stunden nach der Geburt
Axilla (50 Fälle)	37,16	37,18	37,31	37,36	37,34	37,26	37,17	37,09	36,95	36,85
Rectum (27 F.)	37,34	37,62	37,72	37,74	37,60	37,46	37,35	37,26	37,11	—

b) in den ersten 8 Tagen des Wochenbetts

	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII. Tag	ganze Woche
Axilla (650 F.)	36,89	36,92	36,91	36,89	36,91	37,87	36,86	36,89
Rectum (26 F.)	37,16	37,22	37,22	37,25	37,22	37,24	37,19	37,21

Verhalten des Zirkulationsapparats während des Wochenbetts

a) Pulsfrequenz

	im Durchschnitt	Verminderung bis auf	
Blot[3]	52—58	34	
Hémey[4]		44	60 und weniger bei 16,2 %
Olshausen[5]			60 " " " 63 %
Löhlein[6]		40 u. 42	50 " " " 6,5 %
Fehling[7]		36	(3mal so häufig b. Mehrgebärenden
Mac Clintock[8]		30	gegenüber Erstgebärenden)
Vejas[9]		43	bei der Geburt 66 %
Temesváry und Bäcker	72 nach ¼ Stunde		genauere Angaben l. c. p. 358 ff.
"	70 " 2—3 Stunden		¼ Std. vor Nahrungsaufnahme 61
"	68 " 12—13 "		" " nach " 70
"	64 " 24—25 "		
Hamm[10]	66,6 (66,8 in der Schwangerschaft)	58,4 (58,7 nach vollendetem Puerperium)	

1) l. p. 504 c. p. 264.
2) l. p. 358 c. p. 340, 341, 351. Bei b) nur solche berücksichtigt, welche niemals über 37,5° in axilla oder 37,8 in recto aufwiesen.
3) Bulletin de l'Académie impériale de médecine 1862/23 Tome XXVIII p. 926.
4) Archives générales de médecine 1868 Vol. II p. 154. 400 Fälle.

[*Anmerkungen 5—10 siehe nächste Seite.*]

Frequenz des puerperalen Pulses bei verschiedener (normaler) Temperatur

Temperatur der Wöchnerin	Ahlfeld	Grüneisen[1]	Sopp[2]
36,5	67	69	ante partum 77 post „ 67
37,0	75	70	ante partum 81 post „ 68
37,5	82	75	ante „ 88 post „ 70
37,9 (38,0)	88	80	post partum 82

b) Rote Blutkörperchen und Hämoglobin (Schwangerschaft s. p. 506)

		Zahl der Fälle	rote Körperchen pro 1 mm³ Mittel	rote Körperchen pro 1 mm³ Grenzwerte	Hämoglobin (Fleischl) Mittel	Hämoglobin (Fleischl) Grenzwerte	
[illegible]ehling[3])		83		2 333 000 —4 750 000			in 47 Fällen = 56,6 % Abnahme gegenüber der Schwangerschaft
J. Meyer	4. Tag		4,62 Millionen	2 700 000 —5 400 000	66,7	46—83	
„	15. Tag		5,10 Millionen	3 130 000 —6 430 000	74,3	61—94	
[illegible]einl[4])		37					Abnahme bei 21 Fällen, geringe Zunahme bei 14
[illegible]oellenberg	9. Tag			377 000 mehr gegenüber dem Ende der Schwangerschaft (s. p. 506)		0,88 mehr gegenüber dem Ende der Schwangerschaft (s. p. 506)	
[illegible]ubner	bis z. 10. Tag			3 000 000 —5 560 000		74—93	
. Wild				3 806 000 —5 700 000		68—95	
[illegible]inkelmann[5])	am Abend der Niederkunft	32			98	80—115	
„	1—13	30			94,907		
					71,43 % d. Minima fall. auf d. erst. 5 Tage 50 % „ „ „ „ „ „ 3 „		

[*Zur vorigen Seite.*] 5) Centralblatt für Gynäkologie 5. Jahrgang 1881 p. 50.
6) Zeitschrift für Geburtshülfe und Frauenkrankheiten I. Bd. 1876 p. 482.
7) l. p. 519 c. p. 29. 8) Dublin quarterly Journal 1881 May.
9) l. p. 506 c. p. 1946 [6].
10) Gibt es eine physiologische puerperale Bradycardie? Strassburger Dissertation 1903 p. 89—91.

1) Über die Verlangsamung des Pulses in Geburt und Wochenbett. Hallenser Dissertation 1898.
2) Über den Einfluß der Geburt auf Temperatur und Puls beim Einzelindividuum. Marburger Dissertation 1898 p. 34.
3) l. p. 506 c. p. 53. 4) l. p. 206 c. p. 68.
5) l. p. 506 c. p. 11, 45, 44.

c) weiße Blutkörperchen bei der Geburt und im Wochenbett

		weiße insgesamt	polynukleäre %	Lymphozyten %	Übergangsformen %	große mononukl. Leukozyten %	eosinophile Zellen %
Carton (vgl. p. 506)	*Geburt*	Erstgebär. 24274 Mehrgebär. 16141	90 84				fehlen
	3.—6. Tag		Abnahme			10—15	2—5
Payer (vgl. p. 507)	*Geburt*	17560 (13300—25600)					
Zangemeister[1])	*Geburt*	20—21000 (bis 43000) (gegen 10—12000 in d. Schwangerschaft)					
Cova (vgl. p. 506)	*Geburt*						0,2—0,3
	3.—4. Tag						wieder normale Werte
Carstanjen (vgl. p. 506)	1 Tag nach d. Entbindung		78,9	13,56	5,63	0,29	1,62
	1 Woche nach d. Entbindung		66,56	20,52	9,2	0,52	3,2
Sadler[2])	4.—12. Tag	10,788 (8400—13100)					
Cl. M. Hibbard und F. W. White[3])	Anfang der Geburt	Erstgebär. 12200 Mehrgebär. 9300					
	4 Stunden vor Ende der Geburt	Erstgebär. 17600 Mehrgebär. 12000					
Hahl[4])	vor der Geburt	8100					
	während d. „	14049 u. zwar Erstgebär. 15380 Mehrgebär. 12940 unter 30 J. 14618 über „ „ 14150	Die Zunahme kommt auf die polynukl. neutrophilen Zellen				
	innerhalb der I. Woche nach Geburt	Rückgang zu normalen Werten					

d) Blutdruck (Lebedeff u. Porochjakow)[5])

im Wochenbett verglichen mit der Geburt

im Mittel 18 mm Quecksilber weniger,

bis zum Verlassen des Betts am 8.—9. Tag, worauf Steigerung folgt.

In den ersten Tagen des Wochenbetts fand Savelli (s. p. 507) 170—160 mm Quecksilber, am 7.—8. Tag 130—140 mm.

Gegen den 8. Tag des Wochenbetts nach Chapon (s. p. 507 u. 517) wieder normale Werte.

1) Neuere physiologische Forschungen in der Geburtshilfe 1904 p. 3—5. 83 Fälle [in Volkmann's Sammlung klinischer Vorträge N. F. Nr. 379 p. 207—209].

2) Fortschritte der Medicin, Supplementheft zum 10. Bd. 1892 p. 4. 21—29 Jahre. 8 Fälle.

3) The Journal of experimental medicine. (New-York) Vol. III 1898 Nr. 6.

4) Archiv für Gynaekologie 67. Bd. 1902 p. 505, 506. 36 Fälle. — Daselbst p. 488—491 noch weitere Angaben anderer Autoren.

5) Centralblatt für Gynaekologie 8. Jahrgang 1884 p. 5. Basch's Sphygmomanometer.

e) Alkaleszenz des Bluts (W. Jacob)[1]

235 mg Natron im Wochenbett, während die Schwangerschaft (vgl. p. 507) nichts Abweichendes bietet.

f) Blutgerinnung s. p. 203

Vergleichende Tabelle über mütterliches und kindliches Blut

	Gewährsmann	Kind	Mutter
Hämoglobin (am Ende d. Schwangerschaft)	Bidone u. Gardini[2])	120 Fleischl 35—60° mehr als Mutter	20° weniger als in der Norm
rote Körperchen (am Ende d. Schwangerschaft)		6 500 000 pro mm³ 2 500 000 mehr als Mutter	500 000 weniger als in der Norm
Hämoglobin	Cataneo[3])	120	93,8
"	Engelsen		61 (48—74,8) % von dem des Kinds (s. p. 224)
" (9 Neugeb.; 7 Gebär.)	Elder und Hutchinson[4])	105,6 %	72 %
rote Körperchen (6 Neugeb.; 16 Gebär.)		5 346 500 pro mm³ (4 100 000—6 750 000) c. 1 Million mehr als die Mutter	3 978 937 pro mm³ (2 900 000 —5 000 000)
weiße (12 Neugeborene; 11 Gebärende)		17844 (vgl. im einzelnen p. 212)	14522
rote Körperchen	Fr. Krüger[5])	6 120 000	3 574 000 (Kreißende)
weiße "		15387	13 240 (Kreißende)
weiß : rot		1 : 304	1 : 270 (Kreißende)
Volum der Körperchen	Ubbels[6])	Blutkörperchenvolum größer als bei der Mutter	
Fibrin (vgl. p. 202)	H. Nasse[7])	0,1209 (Krüger)[7])	0,382
Eisen	Fr. Krüger[8])	0,0442 %	0,0435 %
Kalium, Natrium	Scherenziss (l. c.)	etwas reicher an Natrium	bedeutend reicher an Kalium
Verhältnis von Englobulin : Gesamtglobulin	J. Joachim[9])	Blut der Nabelschnur 56,4 : 100	Blut der Placenta 38,3 : 100
Gefrierpunktserniedrigung des Bluts	d'Erchia[10]) (Mittel aus Bestimmungen von Feith, Krönig u. Füth, Mathes, Vicarelli, Resinelli, d'Erchia, Zangemeister, Füth)	Δ —0,5472	Δ —0,5359
do.	Grünbaum[11])		
Schwangerschaft		für beide gleich	
Kreißende			Δ —0,53 (nicht schwangere 0,56)

1) l. p. 200 c. p. 11.
2) Riforma medica 1898 Nr. 239, 240.
3) Untersuchungen über den Haemoglobingehalt im Blute der Neugeborenen. Basler Dissertation 1891.

(*Anmerkungen 4—11 siehe nächste Seite.*)

Verhalten des Respirationsapparats

(Brustmaße im Wochenbett s. p. 519)

a) Atmungsfrequenz (vgl. p. 505)

von ruhenden Schwangeren u. Wöchnerinnen 20 pro Minute (Kehrer)[1]
für Wöchnerinnen 14—18 (Winckel)

b) Vitalkapazität

Während vielfach keine merkbare Veränderung gefunden wurde, wird andererseits angegeben für das Wochenbett verglichen mit der letzten Schwangerschaft:

Beobachter			Zunahme	Gleichheit	Abnahme
Dohrn[2])	12.—14. Tag des Wochenbetts	Erstgebärende	53 %	22 %	25 %
"		Mehrgebärende	64 "	27 "	9 "
Vejas[3])		50 Fälle	34 "	52 "	14 "
"			größte absolute Zunahme betrug 500 cm³ b. 42 Pulsen (3100 cm³ vor der Geburt)		
Winckel[4])		letzte Wochen d. Schwangerschaft	2700—3500 cm³)		

Puls, Respiration, Temperatur im Wochenbett bei verschiedener Diät (Klemmer)[5])

	Puls		Respiration		Temperatur	
	morgens	abends	m.	a.	m.	a.
Fleischkost	73,7	65,2	17.73	22.0	36,94	37,27
Eierdiät	73,59	75,03	21,3	22,73	37,08	37,47
gemischte Diät	72,38	71.51	20,71	22,19	37,15	37,31

(*Zu Seite 525.*) 4) l. p. 212 c.

5) l. p. 195 c. [Archiv] p. 21.

6) Vergleichende Untersuchungen von mütterlichem Blute, fötalem Blute und Fruchtwasser. Giessener Dissertation. Utrecht 1901 p. 59. Beobachtungen am Tier.

7) Archiv für Gynaekologie X. Bd. 1876 p. 323.

8) l. p. 195 c. p. 21 [Diss. p. 43].

9) Archiv für die gesammte Physiologie 93. Bd. 1903 p. 589.

10) Zentralblatt für Gynaekologie 28. Jahrg. 1904. Berechnet aus den Tabellen p. 1245 u. 1246.

11) l. p. 509 c.

---

1) l. p. 521 c. p. 528. Beobachtungen von Baumfelder, Schröder und eigene.

2) Monatsschrift für Geburtskunde und Frauenkrankheiten 28. Bd. 1866 p. 457.

3) l. p. 506 c. p. 1953 [13].

4) l. p. 500 p. 194.

5) Berichte und Studien aus dem k. sächs. Entbindungsinstitute in Dresden, herausgegeben von F. Winckel 2. Bd. 1876 p. 166, 175, 184.

Harnsekretion im Wochenbett

a) Erste Harnentleerung nach der Geburt (Kehrer) [1])

erfolgt im Mittel nach **10,3** Stunden

und zwar bis zu 8 Stunden, im Mittel in 5 Stunden, bei 46,3 %
von 8—16 „ „ „ „ 11,4 „ „ 32,6 „
„ 16—24 „ „ „ „ 20,3 „ „ 21,1 „

Die erste freiwillig entleerte Menge beträgt 801 cm³
und zwar 40 mal 500—1000 cm³
25 „ 1000—1500 „
23 „ 230—500 „
2 „ 1500—2000 „

b) Zahl der Entleerungen (Kehrer) [1])

in den ersten 8 Tagen alle 8 Stunden, durchschnittlich 498 cm³
in der Schwangerschaft nahezu 7 mal (4—8 mal) in 24 Stunden.

c) Ausscheidung von Harnstoff, Chlornatrium, Phosphorsäure (Kleinwächter u. a.) [2])

	Beobachter	Menge in cm³	spezif. Gewicht	Harnstoff absolut (g)	Harnstoff %	Chlornatrium g	Phosphorsäure g
Hochschwangere	Kehrer [1])	1792					
1. Tag Erstgebärende	Kleinwächter	1714		24,68	1,439	15,037	2,590
do. Mehrgebärende	„	1567	im Mittel	26,366	1,689	17,79	2,156
2. Tag	„	1292 1195*	1015	21,05 22,69*	1,63 1,90*	14,13 15,07*	2,25 1,80*
3. Tag	„	1231 1085*	bis 1016	27,71 28,39	2,3 2,62	15,53 11,23	2,37 1,96
4. „ Erstgebärend	„	1330	in den ersten	31,13	2,34	14,0	2,56
do. Mehrgebärend	„	1050	8	27,54	2,62	10,75	1,98
5. Tag	„	1350 1342*	Tagen	31,05 28,18	2,3 2,27	15,58 11,51	2,36 2,17
6. „	„	1238 1298		28,17 27,52	2,27 2,12	15,45 13,80	1,99 1,87
7. „ Erstgebärend	„	1243		24,57	1,98	15,29	1,95
do. Mehrgebärend	„	1314		25,86	1,97	12,71	1,99
8. Tag	„	1230 1254*		21,62 28,30	1,69 2,26	15,57 15,25	1,70 1,70
in den ersten 8 Tagen	Kehrer	1415 (59cm³ p.Stde)					
Fleischkost	Klemmer [3])	2028 g		51,816	2,629		
Eierdiät	„	2029 „		32,96	1,896		
gemischte Diät	„	1485,95		26,16	1,85		

* die erste Zahl bezieht sich auf Erst-, die zweite auf Mehrgebärende.

1) l. p. 521 c. p. 567, 565. 95 Individuen.
2) Archiv für Gynaekologie 9. Bd. 1876 p. 387 ff.
3) l. p. 526 c. p. 160, 170 und 179.

d) Ausscheidung der Schwefelsäure (S. Neumann)[1]

	SO^3		Ätherschwefelsäure
2. Tag des Wochenbetts	1,7597 g		0,1722 g
3. " " "	1,3325		0,1158
4. " " "	1,9914		0,2169
5. " " "	1,4405		0,1914
6. " " "	1,1576	[Maximum 1,6619 (Grammatikati)]	0,1216
7. " " "	2,3244		0,2421
8. " " "	1,5781		0,1958
9. " " "	1,4636		0,2030

e) Gefrierpunktserniedrigung (Vicarelli u. Cappone)

in den ersten 6 Tagen p. partum (vgl. p. 504)	Δ — 1,605°
am Ende der Austreibungsperiode	— 1,321°
in der Eröffnungsperiode	— 1,250°

Analyse der Frauenmilch

Spezifisches Gewicht: 1,032 (Grenzen bei guter Milch 1,028—1,034) J. Fr. Simon[2])

1032,7 (1029—1036)	Szalárdi[3])
1,0288	A. Molt[4])
1026—1035	Radenhausen[5])
bei 70 % 1028—1034	"

Temperatur bei der Entleerung 38° C, nach Smester[6]) immer unter 37°.

---

1) Archiv für Gynäkologie 52. Bd. 1896 p. 441.

2) l. p. 497 c. p. 283.

3) Gýogýaszat 1891 Nr. 37 [ungarisch]. 26 Ammen.

4) The american Chemist 1876 (April) p. 366.

5) Zeitschrift für physiolog. Chemie V. Bd. 1881 p. 16. Dort noch andere Angaben.

6) Revue mensuelle des maladies de l'enfance 1897 Mai.

a) Mittel- u. Schwankungswerte der Frauenmilch (J. König)[1])

		spezif. Gewicht	in der natürlichen Milch						in der Trockensubstanz		Stickstoff der Trockensubstanz
			Wasser %	Kasein %	Albumin %	Fett %	Milchzucker %	Asche %	Stickstoffsubstanz %	Fett %	%
Mittelwerte (vgl. p. 386)		1029,8	87,58	0,80	1,21	3,74	6,37	0,30	16,22	30,11	2,60
				2,01 (Kasein + Albumin)							
Schwankungen		1020,0 1036,4	83,88 91,40	0,20 1,85	0,28 2,48	1,27 6,20	1,78 8,76	0,13 1,87	5,44 40,40	10,19 49,88	0,87 6,46
				0,68—5,02 (Kasein + Albumin)							
Mittelwerte	Baumm u. Illner[2])		87,738	2,03 (Kasein + Albumin)		3,60	6,402	0,227			
Schwankungen	Baumm u. Illner[2])		86,060 90,391	1,414 3,500 (Kasein + Albumin)		1,420 5,250	5,040 7,756	0,16 0,360			
	Erich Meyer[3])			1,04 (Kasein + Albumin)							

b) die wichtigeren Bestandteile der Frauenmilch nach verschiedenen Untersuchern

	J. F. Simon[4])	*Vernois u. A. Becquerel*[5])	*Joly*[6]) *und Filhol*	*Ch. M. Tidy*[7]) (Mittel)	*Biel*[8]) (Mittel)	*Gerber*[9])	*Doyère*[10]) (Mittel)	*Christenn*[11])	*Mendes de Leon*[12])	*Szalárdi*[3])	Mittel
Wasser	88,36	88,91	87,46	86,27	87,6	89,05	87,38	87,24	87,8	—	87,79
feste Stoffe	11,64	11,09	12,64	13,73	12,4	10,95	—	12,75	12,2	—	12,21
Kasein	3,43	3,92	0,98	} 2,95	} 2,21	} 1,79	0,34	} 1,90	} 2,5	} 1,83	} 2,11
Albumin	—	—	—				1,30				
Fett	2,53	2,67	4,75	5,37	3,81	3,30	3,80	4,32	3,9	3,38	3,79
Milchzucker	4,82	4,36	5,91	5,14	6,08	5,39	7,0	5,97	5,5	7,0	5,71
Salze	0,23	0,14	0,11	0,22	0,28 (worunter 0,09 löslich)	0,42	0,18	0,28	0,3	0,20	0,24

1) l. p. 384 c. I p. 110. II, p. 598, 599. Aus 173 Analysen berechnet. Milchzucker und Albumin sind aus der Differenz von der Trockensubstanz, bzw. Stickstoffsubstanz abgeleitet.

2) Die Frauenmilch, deren Veränderlichkeit . . . [Volkmann's Sammlung N. F. Nr. 10] 1894 p. 195 [15].

3) Der Eiweissgehalt der Frauenmilch. Berliner Dissertation 1902 p. 26. 31 Untersuchungen an 12 Frauen. 4) l. c. p. 284. — [Die Frauenmilch . . . 1838.]

5) Annales d'Hygiène publique XLIX 1853 p. 257 u. L 1853 p. 43. — Du lait chez la femme dans l'état de santé et dans l'état de maladie 1853.

6) Mémoires des concours et des savants étrangers publiés par l'académie royale de médecine de Belgique 1855. Tome troisième.

7) Clinical lectures and reports of the London hospital IV 1867—68 p. 77.

8) Untersuchungen über den Kumys und den Stoffwechsel während der Kumyskur 1874. 9) Chemisch-physikalische Analyse der verschiedenen Milcharten und Kindermehle 1880.

10) Annales de l'institut agronomique 1855. 1ère livraison.

11) Vergleichende Untersuchungen über die gegenwärtigen Methoden der Untersuchung der Milch. Erlanger Dissertation 1871.

12) Zeitschrift für Biologie XVII 1881 p. 501, auch Heidelberger Dissertation (München) 1881: Über die Zusammensetzung der Frauenmilch. 13) l. p. 528 c.

c) Einige andere (organische) Bestandteile der Milch

Pepton	0,13—0,33 %	(Schmidt-Mühlheim)[1])
Harnstoff	0,0079	" "
"	0,048	(Schöndorff)[2]) "
Lecithin	0,0038	(Schmidt-Mühlheim)
"	0,058 = 3,05 % des (1,90 betragenden) Eiweißgehaltes	(R. Burow)[3])
" pro 100 cm³	0,170—0,186 mit 0,0153 organischem Phosphor	(Stoklasa)[4])
Nukleon	0,11—0,13	mit 0,0195 " "
Kasein		" 0,016 " "
organische Phosphorsäure insgesamt		0,0508 %

d) Elementaranalyse der Frauenmilch (Camerer u. Söldner)[5])

	Trocken-substanz mit	C	H	O	N	Asche
ganze Frauenmilch	12,32 %	6.31 %	0,97 %	4,61 %	0,22 %	0,23 %
Milchfett der Frauenmilch	—	71,1 "	11,0 "	17,9 "	—	—

Milchkügelchen (Bouchut)[6])

Zahl pro 1 mm³ 1 026 000 große und kleine — Mittel aus 158 Ammen — und zwar bei 66 1—2 000 000, bei 27 2—4 000 000, bei 24 800 000—1 000 000, bei 20 600 000—800 000.

Durchmesser 0,0033—0,01 mm

Über Kolostrumkügelchen s. u. p. 535.

Anorganische Salze der Frauenmilch (G. Bunge)[7])

	Frauenmilch	Kuhmilch
Kali	0,0703 %	0.18 %
Natron	0,0257	0,11
Kalk	0,0343	0,16
Magnesia	0,0065	0,02
Eisenoxyd	0,0006 [0,000254][8])	0,0004 [0,000404][8])
" (Jolles u. Friedjung)[9])	0,000509 (0,00035—0,00072)	(0,00014—0,00026)[9])
Phosphorsäure	0,0468	0,2
Chlor	0,0445	0,17
	0,2287 %	0,8404 %

1) Archiv für die gesammte Physiologie 28. Bd. 1882 p. 287.
2) ibid. 81. Bd. 1900 p. 42.
3) Zeitschrift für physiologische Chemie XXX. Bd. 1900 p. 506. 9 Analysen.
4) ibid. XXIII. Bd. 1897 p. 343.
5) Zeitschrift für Biologie 33. Bd. 1896 p. 566; auch 36. Bd. p. 294 Elementaranalysen. Die Zahlen für das Milchfett sind ungewöhnliche, verglichen mit anderen Fettanalysen.
6) Gazette des hôpitaux 51e année 1878 p. 75 u. 66.
7) Zeitschrift für Biologie X 1874 p. 295, auch Dorpater Dissert. 1874: Der Kali-, Natron- und Chlorgehalt der Milch verglichen mit dem anderer Nahrungsmittel etc.
8) Mendes de Leon, Archiv für Hygiene 7. Bd. 1887 p. 305.
9) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 46. Bd. 1901 p. 254.

Analyse der Milchasche

auf 100 Teile Asche	Wildenstein[1])	Frauenmilch Bunge[2]) I	II	Mittel	Kuhmilch Bunge	R. Weber[3])
Kali (K^2O)	31,59	32,14	35,15	32,96	22,14	23,77
Natron (Na^2O)	4,21	11,75	10,43	8,8	13,91	(16,23 ClNa)
Kalk (CaO)	18,78	15,67	14,79	16,41	20,05	17,31
Magnesia (MgO)	0,87	2,99	2,87	2,24	2,63	1,90
Eisenoxyd (Fe^2O^3)	0,10	0,27	0,18	0,18	0,04	0,33
Phosphorsäure (P^2O^5)	19,11	21,42	21,30	20,61	24,75	29,13
Chlor	19,06	20,35	19,73	19,17	21,27	(9,49 ClK)
Schwefelsäure	2,64	—	—	—	—	1,15

Inhalt einer vollen Brust (Mendes de Leon)[4])
90—129 cm^3

Gase der Milch

(Mittelwerte)

	in 100 Vol. Milch Frau (Ed. (Külz)[5])	Kuh (Pflüger)[6])	in 100 Vol. Gas Frau[5])	Kuh[6])
Kohlensäure	2,60	7,60	35,09	90,00
Sauerstoff	1,27	0,095	17,14	1,125
Stickstoff	3,54	0,75	47,77	8,875

Wechselnder Gehalt der Milch

Schwankungen von einem Tag zum andern verzeichnen an 4 Fällen Johannessen und Wang

a) an Fett (Mendes de Leon)[7])

Milch entnommen aus:	voller Brust	halb entleerter Brust	fast ganz entleerter Brust
I	1,02 %	2,39 %	3,14 %
II	1,71	2,77	4,51
IV	1,94	3,07	4,58
VI	1,23	2,50	4,61
VII	1,36	4,74	8,19
Mittel:	1,45	3,09	5,0

Aus 29 Analysen verschiedener Beobachter berechnet König[8]) für den ersten Anteil 2,62 % Fett, für den zweiten 4,23, für den dritten 6,02 %.

---

1) Journal für praktische Chemie LVIII 1853 p. 28.

2) l. p. 530 c.

3) Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie LXXXI 1850 p. 412.

4) l. p. 529 c. p. 509.

5) Zeitschrift für Biologie 32. Bd. 1893 p. 183. Mittel aus 5 Versuchen.

6) Archiv für die gesammte Physiologie II 1869 p. 166. Mittel aus je 2 Analysen.

7) p. 529 c. p. 512.

8) l. p. 348 c. II p. 600.

b) an festen Bestandteilen überhaupt

Einzelanalysen (J. Reiset)[1]	vor Anlegen des Kinds	nach Anlegen des Kinds	Durchschnittswerte (Mendes de Leon, Forster)[2] — vgl. Tabelle a) —		
I	10,58 %	12,93 %	volle Brust	9,38 %	9,84 %
II	12,78	15,52	halb entleerte „	11,04	11,01
III	13,46	14,57	fast ganz „ „	13,23	12,91

Ferner ergibt sich (J. Forster):

	Stickstoffsubstanz	Milchzucker	Asche
I Anteil	1,28	6,34	0,27
II „	0,95	6,72	0,26
III „	1,18	6,26	0,25

Wechselnder Gehalt der Milch während der Laktation

a) nach E. Pfeiffer[3])

Zeit	Eiweißkörper	Fett	Milchzucker	Salze [eine Analyse mit 0,434 beim 6. Monat unterdrückt]
1. u. 2. Tag	8,604 % } 4,236		1. Tag 2,762 } 4,026 (1. Woche)	
3.—7. „	3,442		2. Tag 3,504	
2. Woche	2,288	.	4,853	
3. „	—		5,228	
1. Monat	3,498	2,702	4,506	0,270 %
2. „	1,843	3,077	5,518	0,199
3. „	1,909	2,260	5,971	0,185
4. „	2,016	4,030	6,101	0,158
5. „	1,750	5,257	—	—
6. „	1,552	2,628	5,866	0,175
7. „	1,521	3,271	5,747	0,190
8. „	1,645	3,875	5,848	0,147
9. „	1,549	2,414	6,011	0,168
10. „	1,732	4,285	—	—
11. „	1,405	3,347	5,933	0,117
12. „	1,756	4,051	6,179	0,149
13. „	1,641	2,699	6,036	0,145
Durchschnitt	überhaupt	3,036 %	5,454 %	
	für die 6 ersten Monate	2,867	5,219	2.—6. Mon. 0,188
	6.—12. Monat	3,275	7.—13. 5,912	7.—13. „ 0,157

b) nach Camerer und Söldner[4])

Tag der Laktation	Zahl der Fälle	Gesamt-Stickstoff %	Fett (Äther-extrakt nach Adams)	Laktose-Anhydrit	Asche	Trocken-substanz
5—6	3	0,287	3,26	5,83	0,30	12,09
8—11	10	0,271	3,11	6,16	0,28	12,12
20—40	15	0,204	3,91	6,52	0,22	12,48
60—140	14	0,172	3,31	6,81	0,19	11,79
170 und später	10	0,148	3,20	6,78	0,18	11,44

1) Annales de chimie et de physique III. Série XXV 1849 p. 89. — 27 j. Amme (5. Kind). 2) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft XIV. 1881 p. 591. 592, 4 vorläufig mitgeteilte Analysen von Mendes de Leon. — Vgl. Anm. 7 auf p. 531. 3) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung N. F. XX. Bd. 1883 p. 372—377. 4) Zeitschrift für Biologie 36. Bd. 1898 p. 280, 281.

c) nach Schloßmann

Tag seit der Entbindung	Fett % a)	Fett % b)	Kohlenhydrat % a)	Kohlenhydrat % b)	Eiweiß (N × 6,25 %) % a)	Eiweiß (N × 6,25 %) % b)	Kalorien p. Liter a)	Kalorien p. Liter b)
9 u. 10	4,23 [1])	—	6,92	—	1,81	—	744 [1])	—
11—20	4,63	—	6,89	—	1,81	—	780	—
21—30	4,53	[2])	6,77	—	1,94	—	772	[2])
31—40	5,00	3,60	6,97	6,77	1,50	1,798	805	686,6
41—50	5,41	4,04	6,80	7,14	1,75	1,86	847	744,68
51—60	4,62	3,81	7,28	7,17	1,56	2,32	785	743,43
61—70	4,69	4,09	6,94	6,70	1,44	1,58	773	719,87
71—80		3,90		7,89		1,58		750,97
81—90	5,39	3,57	6,77	7,37	1,25	1,69	823	703,48
91—100		3,20		7,41		1,61		667,41
101—110		3,54		7,38		1,46		754,7
111—120		3,71		6,67		1,35		673,9
121—130	5,10	3,18	6,94	7,02	1,25	1,47	803	643,8
131—140		3,59		6,75		1,38		667,7
141—150		3,73		6,53		1,38		671,2
151—160		3,39		6,73		1,44		650,2
161—170	4,02	2,71		7,59		1,62	702	629,6
171—180	(bzw.	3,06	6,89	6,72	1,29	1,71	(bzw.	630,2
181—190	4,74)	3,00		7,94		1,65	769)	672,2
190—200		2,84		7,81		1,50		645,8
201—210	5,55	3,46	7,33	6,98	1,31	1,57	863	672,4

Einfluſs des Alters und der Geburtenzahl auf die Milch

(E. Pfeiffer) [3])

	Gesamteiweiß	Fett	Zucker	Salze	zusammen
20—30 Jahre	1,613 %	3,228	5,794	0,165	10,800 %
30—40 „	1,724	2.915	5,992	0,209	10,840
Erstgebärende	1,559	3,195	5,818	0,166	10,738
Mehrgebärende	1,669	3,358	5,760	0,166	10,953

Wechselnder Gehalt der Milch bei verschiedener Beköstigung

	Wasser	Eiweiß	Fett	Zucker	Salze	
sehr schlechte Kost	89,75 %	3,87 %	1,88 %	4,75 %	0,11 %	*Vernois* und *A. Becquerel*
ärmliche „	88,30	2,41	2,98	6,07	0,24	*Decaisne* [4])
sehr gute „	87,65	3,71	4,35	4,16	0,13	*V.* und *B.*
reichliche „	85,79	3,65	4,46	6,71	0,39	*Decaisne* [4])

	Wasser	feste Teile	Kasein	Butter	Zucker u. Extraktivstoffe	
sehr spärliche Diät	91,4	8,6	3,55	0,8	3,95	*J. F. Simon* [5])
1 Woche später nach sehr fleischreicher Nahrung	88,1	11,9	3,75	3,4	4,54	

1) Archiv für Kinderheilkunde 30. Bd. 1900 p. 322.
2) ibid. 33. Bd. 1902 p. 345 Tabelle I. — (Für ein luetisches Kind) Abgedrückte Ammenmilch.
3) l. p. 532 c. p. 389 u. 390.
4) Gazette médicale de Paris XLII 1871 p. 317. — Comptes rendus de l'académie des sciences LXXIII 1871 p. 128.
5) l. p. 497 c. II p. 286.

Verschiedener Inhalt beider Brustdrüsen

a) nach Molt

Versuchsperson	Wasser % rechts	Wasser % links	Stickstoffsubstanz % r.	Stickstoffsubstanz % l.	Fett % r.	Fett % l.
23 jähr., nicht sehr dunkle Frau	86,25	87,90	3,35	3,29	4,02	2,67
22 jährige Frau mit schwarzen Haaren	82,52	85,44	4,20	4,11	5,51	4,59

b) nach Zappert u. Jolles[1])

	Wasser % r.	Wasser % l.	Milchzucker % r.	Milchzucker % l.	Ätherextrakt % r.	Ätherextrakt % l.
10 Fälle	88,96	88,74	5,59	5,66	2,50	3,83

spezif. Gewicht r.	spezif. Gewicht l.	Azidität (Grade nach Thörner) r.	Azidität (Grade nach Thörner) l.
1032,2	1032,2	21,7	13,5

Die Differenz zugunsten der nährstoffreicheren linken Seite beträgt bis zu 94 und 100 Kalorien.

Vergleich zwischen Frauen- und Tiermilch (J. König)[2])

	Frau	Kuh	Ziege	Esel	Stute
Wasser	87,58	87,27	86,88	90,12	90,58
Stickstoffsubstanz	2,01	3,39	3,76	1,85	2,05
Fett	3,74	3,68	4,07	1,64	1,14
Zucker	6,37	4,94	4,64	6,19	5,87
Asche	0,30	0,72	0,85	0,47	0,36

Analyse des menschlichen Kolostrums

Spezifisches Gewicht 1056.

	Simon[3])	Tidy	Clemm[4]) 17 Tage vor d. Entbindung	9 Tage vor d. Entbindung	24 Std. nach d. Entbindung	2 Tage nach d. Entbindung	Mittelwerte (König)[5])
Wasser	82,8	84,077	85,172	85,855	84,299	86,788	86,70
feste Stoffe	17,2	15,923	14,828	14,145	15,701	13,212	13,30
Kasein }	4,0	3,228	—	—	—	2,182 }	3,07
Albumin }			7,477	8,073	—	—	
Fett	5,0	5,781	3,024	2,347	—	4,863	3,34
Milchzucker	7,0	6,513	4,369	3,637	—	6,099	5,27
Salze	0,31	0,335	0,448	0,544	0,512	—	0,40
Stickstoffsubstanz } der Trockensubstanz							23,12
Fett } der Trockensubstanz							22,51
Stickstoff } der Trockensubstanz							3,70

1) Wiener medizin. Wochenschrift. 53. Jahrgang 1903, Tabelle p. 1915. 1916.
2) l. p. 384 Anmerkung 1 c. p. 1477. 3) l. p. 529 c. p. 283. 4) Inquisitiones chemicae ac microscopicae in mulierum ac bestiarum complurium lac. Göttinger Dissertation, 1845. 5) l. p. 529. 5 [7] Analysen. 1 [3] von Meymott Tidy. 4 von Camerer und Söldner, Zeitschrift für Biologie 33. Bd. 1896 p. 43, 535. Analysen Nr. 9, 10, 31, 32.

Kolostrumkügelchen in den ersten Tagen 0,013—0,025, vom 10. Tag ab bis zu 0,045 mm Durchmesser (Buchholz)[1]. Bei 300facher Vergrößerung zählte derselbe in einem Gesichtsfeld am 1. Tag 5—6 Körperchen, am 5. 2, am 10. 10—12, am 15. 20, am 20. 22, am 25. 40, am 30. Tag 50—60 Körperchen.

Cytologie des Kolostrums

Bei guten Ammen fand G. Lévy[2]):

vor dem Einschießen der Milch	50 (10—82) %	polynukleäre Leukozyten
am Tag des Einschießens der Milch	70—93 %	„ „

sonst mononukleäre Leukozyten und vereinzelte Lymphozyten.

Zuckerkandl jr.[3]) ermittelte, (meist) Tag des Einschießens:

polynukleäre Leukozyten		32—78 %
mononukleäre Leukozyten	überhaupt	16—20; im einzelnen:
	gewöhnliche	10—36
	„Corps granuleux“	2—13
	Halbmonde	4—16
Lymphozyten		3—18

Zusammensetzung des Sekrets der Brustdrüse von Neugeborenen (sog. Hexenmilch)

	Schloßberger und Hauff[4])	Gubler und Quévenne[5])	v. Genser[6])	Faye[7])	Mittel
Wasser	96,75 %	89,4	95,705	—	93,8
feste Stoffe	3,7	19,6	4,295	—	6,2
Kasein	—	—	0,557	0,56	—
Albumin	—	—	0,490	0,49	—
Fett	0,82	—	1,456	1,46	—
Milchzucker	(Kasein und Extraktivstoffe 2,83)	—	0,956	0,96	—
anorgan. Salze	0,05	—	0,826	0,83	—

Sekret einer männlichen Brustdrüse (Schmetzer)[8])

(21jähr. gesunder Soldat)

Fett	1,234
Alkoholextrakt	3,583
wäßriges Extrakt	1,500
unauflösliche Substanzen	1,183

1) Das Verhalten der Colostrumkörper bei unterlassener Säugung. Göttinger Dissertation 1877 p. 15 und Tabelle bei p. 13.

2) Cytopronostic de la lactation. Thèse de Lyon 1903.

3) Wiener klinische Wochenschrift 18. Jahrgang 1905 p. 870. 24 Fälle.

4) Annalen der Chemie und Pharmacie LXXXVII 1853 p. 324.

5) Gazette médicale de Paris 1856 p. 15.

6) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung N. F. IX 1876 p. 160.

7) Nordiskt medicinskt Arkiv VIII 1876.

8) Medicin. Correspondenzblatt des württemberg. ärztlichen Vereins VI 1836 p. 253.

Gefrierpunktserniedrigung normaler Körperflüssigkeiten und Sekrete

(vgl. a. die Hinweise im u. Register und viele Angaben in H. J. Hamburger's Werk)[1]

	Beobachter	Δ	osmotischer Druck (Atmosphären)	Leitfähigkeit (*vgl. Register b. Hamburger III p. 478*)
Blut (s. Tabelle bei J. Brand)[2]	A. v. Korányi[3]	meist —56° (oft 0,55, etwas seltener 0,57)	7,7 (7,55—7,97) auf 37° berechnet	
(Nierengesunde)	Hamburger Th. Cohn[4]	0,56 —0,56 scheinbarer } Gefrierpunkt —0,537 wirklicher } (Schwankungen —0,517 bis —0,562)		
	H. Koeppe[5] (an 2 verschied. Tagen)	I — II		Bei Serum annähernd gleich für Mutter und Neugeborenen, beim (Gesamt-) Blut des Neugeborenen beträchtlich geringer als bei der Mutter (Ubbels) (vgl. p. 525)
	9[h] morgens	—0,535° — 0,512°		
	12 bzw. 11 1/4[h]	0,558 — 0,551		
	1 1/2 bzw. 2[h] (nach dem Essen)	0,585 — 0,617		
	5 3/4[h] mittags	0,528 — —		
Blutserum (von Säugetieren)	J. Winter[6]	—0,55 bis —0,57		
Blut in Schwangerschaft	vgl. Payer l. p. 507 c.			
„ im Wochenbett	„ { Vicarelli u. Cappone Grünbaum } s. p. 525 d'Erchia }			
„ des Neugeborenen	ibid.			
Plazentarblut	Vicarelli u. Cappone	—0,555		
Harn des Gesunden	bei Korányi (p. 27)	1,2—2,3 (bei normaler Flüssigkeitszufuhr) 0,55—1,85 (Grenzwerte)		
„ „ „	J. Winter[6]	—0,115° bis 2,546°		
„ „ Erwachsenen	Koeppe[7]			18,4 bis 321,2 . 10 $^{-8}$ reziproke Ohm
„ von 1 1/2—5j. Kindern	„	—0,4° bis —1,975°		
„ des Säuglings (Brustkinder)	„	—0,087° bis 0,455°		

Harn des Säuglings (Muttermilch)	Sommerfeld[5]) u. Roeder	— 0,190 (0,065—0,495)		
„ „ „ (Vollmilch)	„	— 0,736 (0,320—1,400)		
„ „ „ (verdünnte Kuhmilch)	„	— 0,349 (0,130—0,950)		
„ „ „ do. mit Haferschleim	„	durchschnittlich 0,021 mehr		
Harn des Neugeborenen	vgl. Zangemeister u. Meißl l. p. 509 c.			
Schweiß	Steyrer	— 0,93 bis — 2,08	unter dem des Bluts	1,378 . 10−6 bis 3,259 . 10−6
„	Brand[2])	— 0,10		
„	bei Korányi	0,08—0,57 (Grenzwerte)		
Speichel	Höber[9])			
Galle	Brand[2])	— 0,535 bis — 0,60		
Mageninhalt	J. Winter u. a.	— 0,36° (— 0,55°)		
Liquor cerebro-spinalis	Dircksen[10])	— 0,55°		
„ „	Widal, Sicard u. Ravaut[11])	— 0,60° bis — 0,65° (0,56—0,75)		
„ „	Ceconi[12])	— 0,575° bis — 0,605°		0,0123—0,0132
Fruchtwasser	Zangemeister u. Meissl, Grünbaum, J. Veit (vgl. p. 509)	0,055° höher als (mütterliches und kindliches) Blut		
Frauenmilch	Koeppe[13])	— 0,495° bis 0,630° (Mittel 0,589)		14,9 bis 84,3
„ (in den ersten 6 Tagen nach der Geburt)	Vicarelli u. Cappone	— 0,596	7,1 (Kuhmilch 6,8)	

1) Osmotischer Druck und Ionenlehre I. 1902, II., III. Bd. 1904. Sach-Register im III. Bd. 2) l. p. 294 c.
3) Die wissenschaftlichen Grundlagen der Kryoskopie . . . 1904 p. 16 ff. [in „Moderne ärztliche Bibliothek"]. Mit Litteraturangaben p. 38. 4) Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie XV. Bd. Heft 1/2. 5) Physikalische Chemie in der Medicin 1900 p. 81. 6) Archives de physiologie normale et pathologique. 28e année 1896 p. 115, 536, 305.
7) Berliner klinische Wochenschrift 1900 p. 736, 737. 8) Berliner klinische Wochenschrift 1902 p. 545.
9) Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe 1902 p. 242.
10) Étude sur la composition chimique et la concentration moléculaire du liquide céphalo-rachidien. Thèse de Paris 1901 p. 55.
11) Comptes rendus . . . de la Société de Biologie, année 1900 52e p. 859. 15 Fälle (auch pathologische).
12) Rivista critica di clinica medica 1905 Nr. 27—32.
13) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung, 47. Bd. 1898 p. 389; auch Gießener Habilitationsschrift (Leipzig) 1898: Vergleichende Untersuchungen über den Salzgehalt der Frauen- und Kuhmilch.

Festigkeit des Schlafs beim Erwachsenen

Über die Dauer des Schlafs und der Bettruhe s. u. in den „Analekten“.

a) nach E. Kohlschütter[1])

Die Einheit des Schalls wurde hergestellt durch einen aus einer Elevation von 90° auf eine Schieferplatte fallenden $52^1/_2$ cm langen Pendelhammer, der 12" vom Ohr entfernt war. Einheit der Entfernung der Leipziger Fuß = 31,3 cm. Die Schallintensität ist jeweils $= \frac{228 \sin_{2}^{21} \varrho}{e^2}$, wo ϱ der Elevationswinkel, e die Entfernung des dem Pendel nähern Ohrs in Zollen.

Stunde nach dem Einschlafen	Zehntausendstel Schalleinheiten
0,5	620
1,0	780
1,5	220
2,0	110
2,5	35
3,0	25
3,5	16
4,0	12
4,5	c. 4

von hier ab ganz langsames Absinken bis zur 8. Stunde auf 0.

b) nach Mönninghoff und Piesbergen[2])

Schallquelle eine 16211 mg schwere Bleikugel, die senkrecht auf eine 5,5 mm dicke Eisenplatte fiel. Die Schallintensität entspricht der Formel $p . h$ 0,59 (s. a. p. 250), wo p das Gewicht, h die Fallhöhe. Einheit des Schalls ist das Milligramm-Millimeter.

Zeit		Reiz, der das Erwachen definitiv herbeigeführt	Summe der Reize
1 Stunde		2 781 mg. mm	5 562 mg. mm
„	15 Minuten	4 186	8 372
„	30 „	9 485	104 064
„	45 „	**17 229**	**492 445**
2 Stunden		14 277	300 774
„	15 „	10 456	145 542
„	30 „	—	—
„	45 „	—	—
3 „		9 485	104 064
„	15 „	—	—
„	30 „	8 766	85 093
„	45 „	8 372	76 707
4 „		7 977	68 322
„	15 „	7 582	59 936
„	30 „	7 188	51 555
„	45 „	—	—
5 „		7 596	59 550
„	15 „	—	—
„	30 „	7 977	68 322
„	45 „	—	—
6 „		7 718	62 887
„	15 „	7 460	56 887
„	30 „	—	—
„	45 „	—	—

1) Messungen der Festigkeit des Schlafes. Leipziger Dissertation 1862. — Zeitschrift für rationelle Medicin 3. Reihe XVII. Bd. 1863 p. 209. — Die Zahlen sind aus der (auf 8 Versuchsreihen basierten) beigegebenen Kurve abgeleitet.

2) Zeitschrift für Biologie XIX. Bd. 1883 p. 114.

c) nach E. Michelson[1])

Schallquelle Messingkugeln, die auf ein Eichenbrett fielen. Als Maß galt Gewicht × Höhe — Gramm-Zentimeter. — Versuchsperson der in den 20er Jahren stehende Autor selbst in 71 Versuchsnächten mit 127 Einzelversuchen in der Zeit von Juli bis Oktober.

Zeit nach dem Einschlafen Stunden	Minuten	schwächster Schallwert, der gerade noch wirkte „Oberwert"	stärkster Schallwert, der nicht mehr wirkte „Unterwert"	Mittel aus beiden Werten
	15	1 000		
	30	12 000	10 000	11 000
	45		20 000	
1	—	20 000	18 000	19 000
	15	20 000	18 000	19 000
	30	10 000	8 000	9 000
	45	6 000	3 000	4 500
2	—	4 000		
	15		6 000	
	30	5 000	5 000	5 000
	45	3 000	2 000	2 500
3	15	2 000	2 000	2 000
	30	8 000	2 250	5 125
4	—	4 000	3 000	3 500
	15	1 000		
	30	1 000	1 000	1 000
	45	2 000	2 000	2 000
5	—		2 000	
	30	2 000	1 000	1 500
	45	1 000		
6	—	1 000		
	15	2 000		
	30	1 000		
7	—	1 000		

d) nach Ljubomudrow[2])

Beobachtungen an 3378 Individuen über Dauer und Tiefe des Schlafs, über Puls und Atmung während desselben.

1) Untersuchungen über die Tiefe des Schlafes. Dorpater Dissertation 1891. Von den 4 Versuchsreihen ist die ausführlichste gewählt.

2) Zur Frage über den Schlaf bei Gesunden und Kranken [russisch], Wojennomediczinskij Shurnal. Okt./Dezember 1899 Nr. 10. — Kein Referat erreichbar.

Festigkeit des Schlafs im Kindesalter (A. Czerny)[1]

Geweckt wurde mittels eines Schlitten-Induktionsapparats. Die Elektroden waren an den Oberarmen befestigt. Die Werte bedeuten Milli-Ampère.

Stunden nach dem Einschlafen	$3^2/_3$ j. Mädchen	9 monatl. Brustkind (m.)
1	1300 M.-A.	1250 M.-A.
2	450	700
3	300	500
4	200	450
5	180	spontan erwacht zur Nahrungsaufnahme
6	150	1 stündiges Wachen
7 (1)	250	900
8 (2)	350	650
9 (3)	600	500
10 ($3^3/_4$)	800	spontan erwacht
11	350	
11 $^1/_2$	Erwachen	
Reizschwellenwert im wachen Zustand	100	250

Deutsche Sterbetafel (1871/1881) für das männliche Geschlecht[2]

Alter in Jahren	Zahl der Lebenden (Gleichaltrige) beim Alter n	Zahl der Sterbenden im Alter n bis $n+1$	Sterbenswahrscheinlichkeit beim Alter n für die Frist eines Jahres	mittlere (durchschnitttliche) Lebensdauer (Jahre)	Lebenserwartung (= der Absterbefrist von $^1/_2$ der Überlebenden)
0	100 000	25 273	0,25273	35,58	38,1
1	74 727	4 851	06492	46,52	53,2
2	69 876	2 319	3319	48,72	54,6
3	67 557	1 560	2309	49,38	54,6
4	65 997	1 126	1705	49,53	54,4
5	64 871	843	1300	49,39	53,9
6	64 028	659	1030	49,03	53,2
7	63 369	520	0820	48,54	52,5
8	62 849	418	0665	47,93	51,7
9	62 431	342	0548	47,25	50,9
10	62 089	289	0,00466	46,51	50,1
11	61 800	253	409	45,72	49,2
12	61 547	227	368	44,91	48,3
13	61 320	212	347	44,07	47,4
14	61 108	216	352	43,23	46,5
15	60 892	235	387	42,38	45,6
16	60 657	274	451	41,54	44,7
17	60 383	320	531	40,72	43,8
18	60 063	367	610	39,94	42,9
19	59 696	409	685	39,18	42,1

1) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung N. F. 33. Bd. 1892. Kurven auf p. 11 und 17.

2) Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs, Jahrgang 1887 (Zweiter Theil) November-Heft p. 2. — p. 3 für das weibliche Geschlecht.

Alter in Jahren	Zahl der Lebenden (Gleichaltrige) beim Alter n	Zahl der Sterbenden im Alter n bis $n+1$	Sterbenswahrscheinlichkeit beim Alter n für die Frist eines Jahres	mittlere (durchschnittliche) Lebensdauer (Jahre)			Lebenserwartung (= der Absterbefrist von $^1/_2$ der Überlebenden)
					M. u. W. I[1])	[2])	
20	59 287	444	0,00750	38,45	39,71		41,2
21	58 843	474	805	37,73	39,08		40,4
22	58 369	498	853	37,04	38,43		39,6
23	57 871	493	852	36,35	37,78		38,8
24	57 378	486	847	35,66	37,11		38,0
25	56 892	482	848	34,96	36,43	[38,66]	37,2
26	56 410	483	855	34,25	35,74	[37,87]	36,4
27	55 927	485	868	33,55	35,04	[37,07]	35,6
28	55 442	491	885	32,83	34,43	[36,28]	34,8
29	54 951	497	905	32,12	33,63	[35,48]	34,0
30	54 454	505	0,00928	31,41	32,92	[34,69]	33,2
31	53 949	515	954	30,70	32,21	[33,89]	32,4
32	53 434	526	984	29,99	31,49	[33,10]	31,6
33	52 908	539	01019	29,29	30,78	[32,31]	30,8
34	52 369	554	058	28,58	30,07	[31,52]	30,0
35	51 815	571	101	27,88	29,36	[30,73]	29,2
36	51 244	588	148	27,19	28,65	[29,95]	28,4
37	50 656	607	199	26,50	27,94	[29,17]	27,6
38	50 049	627	253	25,81	27,24	[28,39]	26,8
39	49 422	647	308	25,13	26,53	[27,61]	26,1
40	48 775	665	0,01363	24,46	25,83	[26,84]	25,3
41	48 110	682	418	23,79	25,13	[26,07]	24,5
42	47 428	699	475	23,13	24,44	[25,31]	23,8
43	46 729	719	537	22,46	23,75	[24,55]	23,0
44	46 010	738	605	21,81	23,06	[23,80]	22,3
45	45 272	761	680	21,16	22,38	[23,05]	21,6
46	44 511	783	761	20,51	21,70	[22,31]	20,8
47	43 728	809	848	19,87	21,02	[21,58]	20,1
48	42 919	833	941	19,23	20,34	[20,86]	19,4
49	42 086	858	02040	18,60	19,67	[20,14]	18,7
50	41 228	885	0,02145	17,98	19,00	[19,43]	18,0
51	40 343	910	256	17,36	18,35	[18,73]	17,3
52	39 433	936	374	16,75	17,70	[18,04]	16,6
53	38 497	963	501	16,15	17,06	[17,36]	16,0
54	37 534	990	639	15,55	16,43	[16,68]	15,3
55	36 544	1020	790	14,96	15,81	[16,02]	14,6
56	35 524	1050	956	14,37	15,21	[15,38]	14,0
57	34 474	1082	03139	13,79	14,61	[14,74]	13,4
58	33 392	1116	342	13,22	14,03	[14,11]	12,7
59	32 276	1152	568	12,66	13,46	[13,50]	12,1
60	31 124	1189	0,03820	12,11	12,90	[12,90]	11,5
61	29 935	1227	04100	11,57	12,35	[12,32]	10,9
62	28 708	1266	4409	11,05	11,82	[11,75]	10,4
63	27 442	1303	4748	10,53	11,30	[11,19]	9,8
64	26 139	1337	5118	10,03	10,78	[10,65]	9,3
65	24 802	1369	5520	9,55	10,28	[10,12]	8,8
66	23 433	1396	5956	9,08	9,79	[9,61]	8,3
67	22 037	1417	6429	8,62	9,31	[9,11]	7,8
68	20 620	1431	6942	8,18	8,85	[8,63]	7,3
69	19 189	1439	7500	7,75	8,40	[8,17]	6,9

1) Deutsche Sterblichkeitstafeln aus den Erfahrungen von 23 Lebensversicherungsgesellschaften. Berlin 1883. Normal versicherte Männer und Weiber mit vollständiger ärztlicher Untersuchung.

2) Die [ ] Werte nach: Monatsblätter für die Herren Vertrauensärzte der Lebensversicherungsbank f. D. zu Gotha, [1.] Jahrgang 1886 (Nr. 2) p. 15. Die 19999 Sterbefälle umfassende Tabelle erstreckt sich auf die Jahre 1829—1877/78.

Alter in Jahren	Zahl der Lebenden (Gleichaltrige) beim Alter n	Zahl der Sterbenden im Alter n bis $n + 1$	Sterbenswahrscheinlichkeit beim Alter n für die Frist eines Jahres	mittlere (durchschnittliche) Lebensdauer (Jahre)			Lebenserwartung (= der Absterbefrist von $^1/_2$ der Überlebenden)
70	17 750	1440	0,08108	7,34	7,97	[7,72]	6,5
71	16 310	1430	8770	6,94	7,56	[7,29]	6,1
72	14 880	1412	9489	6,56	7,16	[6,88]	5,7
73	13 468	1383	10267	6,19	6,78	[6,48]	5,3
74	12 085	1342	1105	5,85	6,41	[6,09]	5,0
75	10 743	1289	2004	5,51	6,05	[5,73]	4,7
76	9 454	1226	2965	5,20	5,72	[5,38]	4,4
77	8 228	1151	3989	4,90	5,39	[5,04]	4,1
78	7 077	1067	5077	4,62	5,08	[4,72]	3,8
79	6 010	975	6230	4,35	4,77	[4,42]	3,6
80	5 035	879	0,17448	4,10	4,48	[4,13]	3,3
81	4 156	778	18731	3,86	4,21	[3,86]	3,1
82	3 378	678	20074	3,64	3,97	[3,60]	2,9
83	2 700	580	1467	3,43	3,76	[3,36]	2,7
84	2 120	485	2900	3,24	3,56	[3,13]	2,6
85	1 635	399	4363	3,06	3,33	[2,91]	2,4
86	1 236	319	5846	2,90	3,21	[2,71]	2,3
87	917	251	7344	2,74	3,01	[2,51]	2,1
88	666	192	8852	2,60	2,77	[2,34]	2,0
89	474	144	30370	2,46	2,48	[2,17]	1,9
90	330	105	0,31902	2,34		[2,01]	1,8
91	225	75	3457	2,22		[1,87]	1,7
92	150	53	5047	2,10		[1,74]	1,6
93	97	36	6689	1,99		[1,63]	1,5
94	61	23	8404	1,89		[1,48]	1,5
95	38	15	40217	1,80		[1,36]	1,4
96	23	10	2158	1,68		[1,26]	1,3
97	13	5,7	4259	1,57		[1,18]	1,2
98	7,3	3,4	6560	1,49		[1,15]	1,1
99	3,9	1,9	9102	1,41		[1,06]	1,1
100	2,0	1,0	0,51930	1,36		[0,93]	1,0
101	—	—	—	—		—	—

Eine Sterblichkeitstafel für das Königreich Sachsen über die Jahre (1880/1900) von G. Zeuner s. Zeitschrift des K. Sächsischen statistischen Bureaus 49. Jahrgang 1903 p. 76 (u. 40. Jahrgang 1894 p. 13), ferner eine solche für die preußische Gesamtbevölkerung für 1891/1900 in: Statistische Correspondenz des K. preußischen statist. Landesamts 1905.

III

Physikalischer Teil



Umwandlung der Fahrenheit'schen und Réaumur'schen Skala in die Celsius'sche

Grade nach Fahrenheit können annähernd genau in Celsius umgewandelt werden, wenn man 32 abzieht und zu der halben Differenz $^1/_{10}$, dann $^1/_{100}$ der Differenz hinzuzählt; z. B. $62\ F = \frac{62-32}{2} + 1{,}5 + 0{,}15\ C = 16{,}65^0\ C$, *genau* $16{,}67^0$. (*Zellemann, Médecine moderne 1899 Nr. 13*).

$t^0\ F = {^5/_9}\ (t^0 - 32)\ C$ und $-t^0\ F = -{^5/_9}\ (t^0 + 32)\ C$.

Fahrenheit	Celsius	Réaumur
+ 212°	+ 100°	+ 80°
211	99,44	
210	98,89	
$209\frac{3}{4}$	98,75	79
209	98,33	
208	97,78	
$207\frac{1}{2}$	97,50	78
207	97,22	
206	96,67	
$205\frac{1}{4}$	96,25	77
205	96,11	
204	95,55	
203	**95**	**76**
202	94,44	
201	93,89	
$200\frac{3}{4}$	93,75	75
200	93,33	
199	92,78	
$198\frac{1}{2}$	92,50	74
198	92,22	
197	91,67	
$196\frac{1}{4}$	91,25	73
196	91,11	
195	90,55	
194	**90**	**72**
193	89,44	
192	88,89	
$191\frac{3}{4}$	88,75	71
191	88,33	
190	87,78	
$189\frac{1}{2}$	87,50	70
189	87,22	
188	86,67	
$187\frac{1}{4}$	86,25	69
187	86,11	
186	85,55	
185	**85**	**68**
184	84,44	
183°	+ 83,89°	
$182\frac{3}{4}$	83,75	67
182	83,33	
181	82,78	
$180\frac{1}{2}$	82,50	66
180	82,22	
179	81,67	
$178\frac{1}{4}$	81,25	65
178	81,11	
177	80,55	
176	**80**	**64**
175	79,44	
174	78,89	
$173\frac{3}{4}$	78,75	63
173	78,33	
172	77,78	
$171\frac{1}{2}$	77,50	62
171	77,22	
170	76,67	
$169\frac{1}{4}$	76,25	61
169	76,11	
168	75,55	
167	**75**	**60**
166	74,44	
165	73,89	
$164\frac{3}{4}$	73,75	59
164	73,33	
163	72,78	
$162\frac{1}{2}$	72,50	58
162	72,22	
161	71,67	
$160\frac{1}{4}$	71,25	57
160	71,11	
159	70,55	
158	**70**	**56**
157	69,44	
156	68,89	
$155\frac{3}{4}$	68,75	55

Fahrenheit	Celsius	Réaumur
155°	+ 68,33°	
154	67,78	
153½	67,5	54°
153	67,22	
152	66,67	
151¼	66,25	53
151	66,11	
150	65,55	
149	**65**	**52**
148	64,44	
147	63,89	
146¾	63,75	51
146	63,33	
145	62,78	
144½	62,50	50
144	62,22	
143	61,67	
142¼	61,25	49
142	61,11	
141	60,55	
140	**60**	**48**
139	59,44	
138	58,89	
137¾	58,75	47
137	58,33	
136	57,78	
135½	57,50	46
135	57,22	
134	56,67	
133¼	56,25	45
133	56,11	
132	55,55	
131	**55**	**44**
130	54,44	
129	53,89	
128¾	53,75	43
128	53,33	
127	52,78	
126½	52,50	42
126	52,22	
125	51,67	
124¼	51,25	41
124	51,11	
123	50,55	
122	**50**	**40**
121	49,44	
120	48,89	
119¾	48,75	39
119	48,33	
118	47,78	
117½	47,50	38
117	47,22	
116	46,67	
115¼	46,25	37
115	46,11	
114	45,55	
113	**45**	**36**
112	44,44	
111	43,89	
110¾	43,75	35
110	43,33	
109	42,78	
108½	42,50	34
108	42,22	
107°	+ 41,67°	
106¼	41,25	33°
106	41,11	
105	40,55	
104	**40**	**32**
103	39,44	
102	38,89	
101¾	38,75	31
101	38,33	
100	37,78	
99½	37,50	30
98	37,22	
96	36,67	
97¼	36,25	29
97	36,11	
96	35,55	
95	**35**	**28**
94	34,44	
93	33,89	
92¾	33,75	27
92	33,33	
91	32,78	
90½	32,50	26
90	32,22	
89	31,67	
88¼	31,25	25
88	31,11	
87	30,55	
86	**30**	**24**
85	29,44	
84	28,89	
83¾	28,75	23
83	28,33	
82	27,78	
81½	27,50	22
81	27,22	
80	26,67	
79¼	26,25	21
79	26,11	
78	25,55	
77	**25**	**20**
76	24,44	
75	23,89	
74¾	23,75	19
74	23,33	
73	22,78	
72½	22,50	18
72	22,22	
71	21,67	
70¼	21,25	17
70	21,11	
69	20,55	
68	**20**	**16**
67	19,44	
66	18,89	
65¾	18,75	15
65	18,33	
64	17,78	
63½	17,50	14
63	17,22	
62	16,67	
61¼	16,25	13
61	16,11	
60	15,55	

Fahrenheit	Celsius	Réaumur
59°	**+ 15°**	**12°**
58	14,44	
57	13,89	
56¾	13,75	11
56	13,33	
55	12,78	
54½	12,50	10
54	12,22	
53	11,67	
52¼	11,25	9
52	11,11	
51	10,55	
50	**10**	**8**
49	9.44	
48	8,89	
47¾	8,75	7
47	8,33	
46	7,78	
45½	7,50	6
45	7,22	
44	6,67	
43¼	6,25	5
43	6,11	
42	5,55	
41	**5**	**4**
40	4,44	
39	3,89	
38¾	3,75	3
38	3,33	
37	2,78	
36½	2,50	2
36	2,22	
35	1,67	
34¼	1,25	1
34	1,11	
33	+ 0,55	
32	**0**	**0**
31	— 0,55	
30	1,11	
29¾	1,25	— 1
29	1,67	
28	2,22	
27½	2,50	2
27	2,78	
26	3,33	
25¼	3,75	3
25	3,89	
24	4,44	
23	**— 5**	**— 4**
22	5,55	
21	6,11	
20¾	6,25	5
20	6,67	
19	7,22	
18½	7,50	6
18	7,78	
17	8,33	
16¼	8,75	7
16	8,89	
15	9,44	
14	**—10**	**— 8**
13	10,55	
12	11,11	
11¾	11,25	9

Fahrenheit	Celsius	Réaumur
11°	—11,67°	
10	12,22	
9½	12,50	—10°
9	12,78	
8	13,33	
7¼	13,75	11
7	13,89	
6	14,44	
5	**—15**	**—12**
4	15,55	
3	16,11	
2¾	16,25	13
2	16,67	
1	17,22	
+ ½	17,50	14
0	17,78	
— 1	18,33	
1¾	18,75	15
2	18,89	
3	19,44	
— 4	**—20**	**—16**
5	20,55	
6	21,11	
6¼	21,25	17
7	21,67	
8	22,22	
8½	22,50	18
9	22,78	
10	23,33	
10¾	23,75	19
11	23,89	
12	24,44	
—13	**—25**	**—20**
14	25,55	
15	26,11	
15¼	26,25	21
16	26,67	
17	27,22	
17½	27,50	22
18	27,78	
19	28,33	
19¾	28,75	23
20	28,89	
21	29,44	
—22	**—30**	**—24**
23	30,55	
24	31,11	
24¼	31,25	25
25	31,67	
26	32,22	
26½	32,50	26
27	32,78	
28	33,33	
28¾	33,75	27
29	33,89	
30	34,44	
—31	**—35**	**—28**
32	35,55	
33	36,11	
33¼	36,25	29
34	36,67	
35	37,22	
35½	37,50	30
36	37,78	

Fahrenheit	Celsius	Réaumur	Fahrenheit	Celsius	Réaumur
37°	−38,33°		39°	−39,44°	
37¾	38,75	31°	−40	−40	−32°
38	38,89				

Verwandlung der Bruchteile von F. und R. in C.

F =	0,055..	0,111..	0,1388..	0,166..	0,185..	0,222..	0,277..	0,333..	0,370..	0,388..	0,4166..	0,444..	0,499..	0,555
Bruchteile	1/10	1/5	1/4	3/10	1/3	2/5	1/2	3/5	2/3	7/10	3/4	4/5	9/10	1
R =	0,125	0,25	0,3125	0,375	0,4166..	0,5	0,625	0,75	0,833..	0,875	0,9375	1	1,125	1,25

°C

Zusammensetzung der atmosphärischen Luft[1])

Sauerstoff	20,96	Volumprozente [Gewichtsprozente s. p. 264]
Stickstoff	78,0	"
Kohlensäure	0,03—0,04	" ; genauer wird die Kohlensäure angegeben: 0,0385 auf freiem Feld, 0,0318 im Innern der Städte
Argon	0,64	"
Ammoniak	1 mg pro 1 m³	
Ozon	c. 1 Teil auf 700 000 Teile Luft.	

Gewicht der atmosphärischen Luft

1 l Luft bei 760 mm Quecksilberdruck und 0° C:

	g	
unter 0° geogr. Breite, in der Meeresfläche	1,28932	
" 45° " " " " "	1,29274	— trocken bei 0,04 % Kohlensäure 1,293052 g (Broch)
" 90° " " " " "	1,29617	
in Florenz	1,29257	
" Wien	1,29306	
" Paris	1,29319	
" London	1,29346	
" Berlin	1,29361	— trocken bei 0,04 % Kohlensäure, 1,293909 g
" St. Petersburg	1,29443	

Der auf dem Menschen lastende Luftdruck

Unter der Annahme von rund 1¾ m² Körperoberfläche für den Erwachsenen (s. p. 51) ergibt sich in runden Zahlen:

Höhe über Meeresfläche (m)	Quecksilberdruck mm	Druck auf den Körper kg
0*	760*	18 000
100	750	17 760
200	741	17 550

*) Wenn H = Höhe eines Orts über dem Meeresspiegel, [B = Barometerstand in der Meeresfläche (760)], b = (gesuchter) mittlerer Barometerstand, so ist

$$H = 18\,363 \log \frac{760}{b}$$

1) Großenteils nach Renk, Die Luft 1886 p. 7 ff. (Ziemssen's Handbuch der Hygiene I. Theil 2. Abtheilung 2. Heft) — daselbst auch die Literaturnachweise.

Höhe über Meeresfläche (m)	Quecksilberdruck mm	Druck auf den Körper kg
500	714	16 910
1000	670	15 860
2000	591	13 950
3000	522	12 260
4000	460	10 890
5000	406	9 600
6000	358	8 470
7000	316	7 580
8000	279	6 600
9000	246	5 820
10000	217	5 130
11000 [1])	191	4 520

Änderung der Lufttemperatur

a) mit Erhebung über die Erde

für je 100 m Erniedrigung der Temperatur um 0,5—0,6° C; in den Alpen wird auf 166 m 1° Erniedrigung gerechnet (d. h. auf 100 m 0,6°).

b) mit zunehmender Tiefe unter der Erde

wird auf je c. 30 m eine Temperaturerhöhung von 1° C angenommen.

Hann [2]) rechnet 1° für je 33,7 m.

In der Tiefe von c. 30 m ist die Wärme konstant.

Höchster möglicher Feuchtigkeitsgehalt der Luft [3])

Temperatur °C	Wasser pro 1 m³ g	Temperatur °C	Wasser pro 1 m³ g
—20	1,064	+ 5	6,791
—15	1,571	10	9,372
—10	2,300	15	12,763
—5	3,360	20	17,164
0	4,874	25	22,867
		+ 30	30,139

Bei passender Kleidung ist, bei einer Temperatur der Luftschicht zwischen Kleidern und Haut von 31° C, die relative Feuchtigkeit derselben in der Regel 30 % (Casimir Wurster) [4]).

Spezifisches Gewicht einiger Körper

Wasser bei 4° = 1)

a) Starre Körper (die Körperorgane s. p. 56—60)

Blei	11,35
Butter	0,94
Eis (bei 0°)	0,91—0,93

1) Von Glaisher (1862) im Luftballon angeblich erreichte Höhe = c. 1/7 der Höhe der ganzen Atmosphäre, welche auf 75—90 km geschätzt wird.
2) Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie XIII 1878 p. 21.
3) Nach Flügge, Lehrbuch der hygienischen Untersuchungsmethoden 1881 p. 570.
4) Zeitschrift für Hygiene III. Bd. 1888 p. 466 — s. a. o. p. 370.

Glas: Crownglas	2,447—2,657
Fensterglas	2,6
Flintglas	3,2—4,8
Jenenser Silikatgläser	2,24—6,33
Kristallglas	2,89
Guttapercha	0,966
Holz (dürres Derbholz)	
Pappel	0,64
Ahorn und Esche	0,66
Erle, Linde	0,69
Weißbuche	0,72
Tanne	0,72
Eiche	0,74
Birke	0,77
Kautschuk	0,925
Kochsalz	2,2
Messing	8,4 — 8,7
Porzellan	2,4 — 2,5
Silber (gegossen)	10,10—10,47
Ton	1,80— 2,63
Wachs	0,96
Zink (gegossen)	6,86
Zinn	7,18—7,30
Zucker	1,6

b) Flüssigkeiten[1])
(Wasser bei 4° C = 1)

Äther*	0,720
Aldehyd	0,790
Alkohol (absoluter)	0,796—0,800
Bier	1,023—1,034
Essigsäure, verdünnt	1,041
Kochsalzlauge (gesättigt)	1,208
Leinöl	0,94
Olivenöl	0,915
Quecksilber bei 0°	13,59593
Rüböl	0,913
Salpetersäure*	1,153
Salzsäure*	1,124
Schwefelsäure*	1,836—1,840
Terpentinöl	0,869
Weinmost s. o. p. 396	

1) Das Arzneibuch für das Deutsche Reich, vierte Ausgabe 1900 gibt p. 445 eine Übersicht des spezifischen Gewichts verschiedener flüssiger Arzneistoffe für die Temperaturen von 12°—25°. Sie ist bei den mit * bezeichneten Stoffen für 15° angegeben.

c) Gase

(atmosphärische Luft bei 760 mm Druck und 0° = 1)

Ammoniak	0,596	
Chlor	2,470	
Kohlenoxyd	0,967	
Kohlensäure	1,5290	— 1 l im Meeresniveau unter 45° Br. 1,428836 g
Sauerstoff	1,10563	(Ph. Jolly)
Schwefelwasserstoff	1,191	
Stickoxydul	1,520	
Stickstoff	0,97137	
Sumpfgas	0,559	
Wasserstoff	0,06926	— 1 l im Meeresniveau unter 45° Br. 0,08952289 g

Dichte und Volumen des Wassers bei verschiedenen Temperaturen [1])

Temperatur	Dichte bei 0° = 1	Volum bei 0° = 1	Dichte bei 4° = 1	Volum bei 4° = 1	Temperatur	Dichte bei 0° = 1	Volum bei 0° = 1	Dichte bei 4° = 1	Volum bei 4° = 1
—10	0,998 274	1,001 729	0,998 145	0,001 858	+ 20	0,998 388	1,001 615	0,998 259	1,001 744
— 9	556	449	427	575	21	176	828	047	957
— 8	814	191	685	317	22	0,997 956	1,002 048	0,997 828	1,002 177
— 7	0,999 040	1,000 963	911	089	23	730	276	601	405
— 6	247	756	0,999 118	1,000 883	24	495	511	367	641
— 5	428	573	298	702	25	249	759	120	888
— 4	584	416	455	545	26	0,996 994	1,003 014	0,996 866	1,003 144
— 3	719	281	590	410	27	732	278	603	408
— 2	832	168	703	297	28	460	553	331	682
— 1	0,999 926	0,000 074	0,999 797	1,000 203	29	0,996 179	1,003 835	0,996 051	1,003 965
0	1,000 000	1,000 000	0,999 871	1,000 129	30	0,99 589	1,00 412	0,99 577	1,00 425
+ 1	057	0,999 943	928	072	31	560	442	547	455
2	098	902	969	031	32	530	473	517	486
3	120	880	991	009	33	498	505	485	518
4	129	871	1,000 000	1,000 000	34	465	538	452	551
5	119	881	0,999 990	010	35	431	572	418	586
6	099	901	970	030	36	396	608	383	621
7	062	938	933	067	37	360	645	347	657
8	015	985	886	114	38	323	682	310	694
9	0,999 953	1,000 047	0,999 824	1,000 176	39	0,99 286	1,00 719	0,99 273	1,00 732
10	0,999 876	1,000 124	0,999 747	1,000 253	40	0,99 248	1,00 757	0,99 235	1,00 770
11	784	216	655	345	41	210	796	197	809
12	678	322	549	451	42	171	836	158	849
13	559	441	430	570	43	131	876	118	889
14	429	572	299	701	44	091	917	078	929
15	289	712	160	841	45	050	958	037	971
16	131	870	002	999	46	009	1,01 001	0,98 996	1,01 014
17	0,998 970	0,001 031	0,998 841	1,001 160	47	0,98 967	044	954	057
18	782	219	654	348	48	923	088	910	101
19	0,998 588	0,001 413	0,998 460	1,001 542	49	0,98 878	1,01 134	0,98 865	1,01 148

1) Abgeleitet von Rossetti, Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, Ergänzungsband V 1871 p. 268 nach Beobachtungen von Kopp, Despretz, G. Hagen, A. Matthiessen, Rossetti.

Schmelzpunkt einiger Körper

Baumöl	+ 2,2° C
Blei	332
Butter	32
Eis	0
Kohlensäure	— 57
Meerwasser	— 2,5
Quecksilber	— 39,5
Schwefel	+111
Terpentinöl	— 10
Wachs	+ 61 bis 68.

Siedepunkte

bei 760 mm Druck

Äther	34,9° C	Quecksilber	350°
Alkohol	78,4	Terpentinöl	156
Kohlensäure	— 78	Wasser	100
Meerwasser	104		

Ausdehnung durch die Wärme für 1° C

	lineare	kubische
Blei	0,00002035	0,000089
Eisen	1182—1258	37
Glas	0700—0897	23
Holz (Tanne)	0352	
Kupfer	1700—1717	51
Messing	1855—1893	
Platin	0884	
Silber	1909—2083	
Zink	2942	0,000089
Zinn	2283	69
Quecksilber	0,0001812 (Matthiessen)	
für t^0	$0{,}00017902\,t + 0{,}0000000252\,t^2$	
Luft	0,003665	

Mechanisches Äquivalent der Wärme

$$1\,(\text{Gramm})\,\frac{\text{Calorie}}{\text{sec}} = 0{,}428\,\frac{\text{m.kg}}{\text{sec}} = 4{,}2\ \text{Watt} = 0.00571\ \text{metr. Pferdest. (PS)}$$

$$1\ \text{metr. Pferdestärke (PS)} = 175\,\frac{\text{Calorie}}{\text{sec}} = 75\,\frac{\text{m.kg}}{\text{sec}}$$

Spezifische Wärme

(Wasser = 1)

Blei	0,0314
Eisen	0,1138
Glas	0,1937
Kupfer	0,0951
Messing	0,0939
Platin	0,0324
Quecksilber	0,0319
Silber	0,0570
Zink	0,0955
Zinn	0,0562

menschlicher Körper s. p. 375

Geschwindigkeit des Schalls

bei 0^0 332,8 (rund 333) m pro Sek.
für je $\pm 1^0$ C $\pm$ 0,6 m, also bei + 10 = 338,8 m
" " — 10 326,8 "

Relative Lichtstärke etc. des Sonnenspektrums

Ort des Spektrums	Schwingungs-zahl		Wellenlänge der Luft		Lichtstärke nach Fraunhofer[1])	Lichtstärke nach Vierordt[2])
bei *B* rot	450	Billionen	0,0006878	mm	0,032	0,022
" *C* orange	472	"	0,0006564	"	0,094	0,128
" *D* rötlichgelb	526	"	0,0005888	"	0,64	0,78
zwischen *D* u. *E* gelb	—		—		1,00	1,00
bei *E* grün	589	"	0,0005260	"	0,48	0,37
" *F* blaugrün	640	"	0,0004834	"	0,17	0,128
" *G* blau	722	"	0,0004291	"	0,031	0,008
" *H'* violett	790	"	0,0003928	"	0,0056	0,0007

Die elektrischen Mafse und Einheiten

Vorbemerkungen. Im Gramm/Zentimeter/Sekunden-System ist 1 *Dyne* (*D*) = Kraft, welche 1 Sekunde wirkend, 1 Gramm die Beschleunigungseinheit 1 $\frac{\text{cm}}{\text{sec}^2}$ erteilt. Sie entspricht rund der Beschleunigung, welche 1 mg unter 45^0 in der Höhe des Meerespiegels durch die Schwerkraft erteilt wird.

1 Energie (als Maß der verrichteten Arbeit) = 1 *Erg* (*E*) = 1 *Dyne* $\times$ 1 cm = 0,00102 gcm, 1 gcm = 981 *Erg*.

---

1) Denkschriften der K. bayrischen Academie der Wissenschaften zu München für die Jahre 1814 und 1815, Classe der Mathematik und Naturwissenschaften p. 19.
2) Die Anwendung des Spectralapparates zur Messung und Vergleichung der Stärke des farbigen Lichtes 1871 p. 51.

1 Siemens-Einheit (*S. E.*) = Widerstand einer Quecksilbersäule von 1 m Länge, 1 mm^2 Querschnitt bei der Temperatur des schmelzenden Eises = 0,94073 gesetzl. Ohm

1 legales Ohm (Ω) = Widerstand einer Quecksilbersäule von 106,3 cm Länge, 1 mm^2 Querschnitt (= 14,4521 g Hg) bei 0^0 C

1 Daniell = elektromotorische Kraft eines Daniell-Elements = 1,10 Volt

1 Volt = gibt in 1 Ohm den Strom von 1 Ampère = 0,9 eines (guten) Daniell[1])

1 Ampère (*A*) = Strom, den 1 Volt in 1 Ohm hervorbringt,[1]) $\left(\frac{\text{Volt}}{\text{Ohm}}\right)$

= 0,3281 mg Kupfer pro Sekunde niederschlagend
= 1,1180 mg Silber „ „ „
= 0,000010364 g od. 0,1160 cm^3 Wasserstoff
= 0,000082912 „ „ 0,0580 „ Sauerstoff, zusammen
= 0,00009328 „ „ 0,1740 „ Knallgas
aus Wasser von normaler Temperatur bei normalem Luftdruck
} pro Sekunde entwickelnd.

Das mit 1 Coulomb = 1 Ampère in 1 Sekunde, elektrolytisch in beliebiger Zeit abgeschiedene Gewicht eines Stoffes heißt das elektrochemische Äquivalent desselben; es ist = dem chemischen (auf Wasserstoff bezogenen) Äquivalent desselben $\times$ 0,00010364 g oder rund 10^{-5} g.

1 Milli-Ampère $= \frac{1 \text{ Volt}}{1000 \text{ Ohm}}$

1 Watt = 1 Volt-Ampère (V.-A.) $= 10^7 \frac{\text{Ergs}}{\text{sec}} = 0{,}238$, rund 0,24 $\frac{\text{Calorie}^{2)}}{\text{sec}} =$ $\frac{1}{735}$ metr. Pferdestärke

1 Kilowatt = 1,36 metr. Pferdestärke
1 metr. Pferdestärke (PS) = 735 Watt
1 englische Pferdekraft (HP, Horsepower) = 746 Watt.

Die magnetische oder elektrostatische Einheit = 1 Gauss (*G*) übt auf eine gleiche in 1 cm Abstand die Kraft von 1 *Dyne* (s. o.) aus.

1 elektrostatische Einheit ladet eine Kugel von 1 cm Radius auf das Potential von 3000 Volt.

3000 Millionen elektrischer Einheiten können 1 Sekunde lang einen Strom von 1 Ampère liefern.

---

1) Der zuweilen noch gebräuchliche *Milliweber* $= \frac{1 \text{ Daniell}}{1000 \text{ Ohm}}$ ist etwas größer als ein Milli-Ampère.

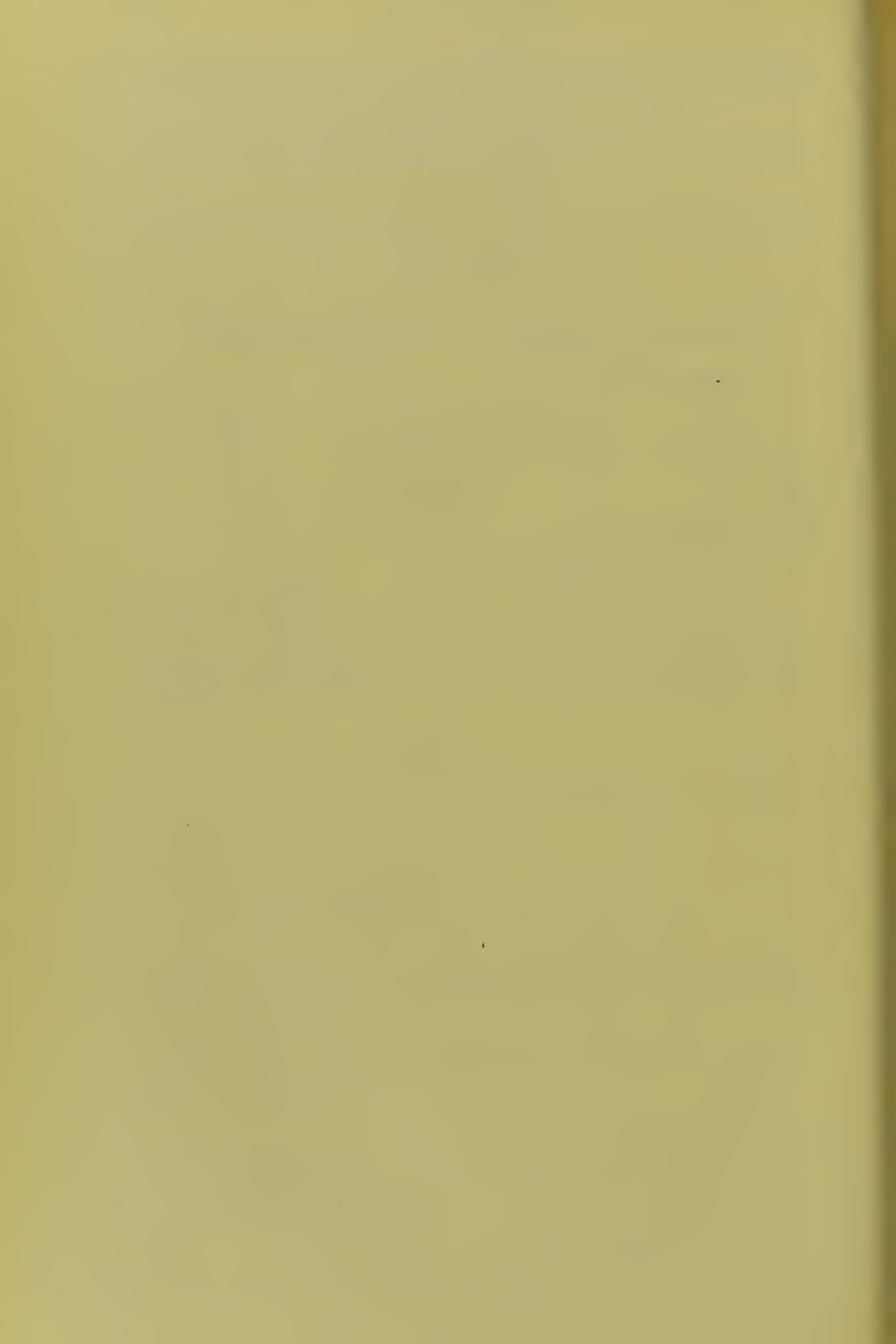
2) Wird auch „Joule“ genannt.

1 Farad (F) $= \frac{1 \text{ Coulomb}}{1 \text{ Volt}}$ als Einheit der Kapazität (des elektr. Fassungsvermögens) eines Leiters, welcher mit der elektromotorischen Kraft 1 Volt geladen, die Elektrizitätsmenge 1 Coulomb aufnimmt.

1 Mikrofarad $= \frac{1}{1000000}$ Farad $= 10^{-6}$ Farad, die praktische Einheit.

Spezifischer Widerstand für den elektrischen Strom

Quecksilber	1
Silber	0,017
Kupfer	0,018
Zink	0,057
Platin	0,092
Eisen	0,099
Gaskohle	43
Schwefelsäure (spezif. Gewicht 1,84)	47 000
käufliche Salpetersäure	18 000
Zinkvitriollösung	288 000
Kupfervitriollösung	306 000
reines Wasser	120 000 000
menschlicher Körper	s. u. in den „Analekten“.



Anhang

Praktisch-medizinische Analekten



Höhenangabe der bekannteren klimatischen Kurorte[1])

a) Voralpenklima

	m ü. M.
Axenstein, über Vierwaldstätter See	720
Beckenried am „ „	437
Berchtesgaden, Bayern	576
Brienz, Berner Oberland	604
Bürgenstock, über Vierwaldstätter See	870
Flühli im Entlebuch, Kt. Luzern	900
Gersau, Vierwaldstätter See	440
Gmunden a. Traunsee, Oberösterreich	422
Heiden, Kt. Appenzell A. Rh.	806
Heiligenberg, Baden	720
Interlaken, Berner Oberland	568
(Wildbad) Kreuth, Oberbayern	849
Oberstdorf, bayr. Algäu	843
Reichenhall, Bayern	440
Sonnenberg auf Seelisberg, Kt. Uri	845
Sonthofen im Algäu	738
Tegernsee, Bayern	732
Thun, Berner Oberland	565
Thusis, Kt. Graubünden	745
Weißbad, Kt. Appenzell	819

b) Hochgebirge

Andermatt Kt. Uri	1444
Arosa, Kt. Graubünden	1720—1860
Les Avants bei Montreux (380)	1000
St. Beatenberg, Berner Oberland	1150
Churwalden, Kt. Graubünden	1270
Davos Dörfli „ „	1556
„ Platz „ „	1560

1) Die das „einfache Bergklima“ umfassenden binnenländischen Höhen und Thäler (Erhebung 400—900 m über Meer) sind nicht aufgenommen; es seien nur genannt: Falkenstein i. Taunus 400 m, Görbersdorf in Schlesien 561 m.

	m. ü. M.
Engelberg, Kt. Unterwalden	1019
Felsenegg ob Zug	927
Flims, Kt. Graubünden	1070
Gais, Kt. Appenzell A. Rh.	934
Gossensaß an der Brennerbahn, Tirol	1100
Höchenschwand, bad. Schwarzwald	1012
Klosters im Prättigau, Kt. Graubünden	1212
Kursaal Maloja, Oberengadin	1811
St. Moritz, Bad	1769
„ „ Dorf	1856
Mürren (über dem Lauterbrunnertal)	1650
(Hotel) Piora	1829
Pontresina, Oberengadin	1803
Rigi Kaltbad, Kt. Luzern	1441
„ Kulm	1800
„ Klösterli, Kt. Schwyz	1317
„ Scheidegg „ „	1648
„ Staffel „ „	1594
Saas-Fee, Kt. Wallis	1798
Samaden, Oberengadin	1747
Schatzalp, oberhalb Davos	1864
Seewis, Kt. Graubünden	950
Stoos a. Vierwaldstätter See, Kt. Schwyz	1293
(Kurhaus) Tarasp, Kt. Graubünden	1188
Waldhaus-Vulpera „ „	1270
Wengen, Berner Oberland	1277
Wiesen, Kt. Graubünden	1454
Zermatt, „ Wallis	1620

Die bekömmlichsten Temperaturen für Getränke und Speisen[1])

Wasser	12—13° C	Milch kalt	16—18° C
Soda-Wasser	14—16	„ kuhwarm	34—35
Rotwein	17—19	Fleischbrühe	38—45
leichter Weißwein	15	Normaltemperatur der Speisen	38
schwerer „	10	Getreidemehlsuppe	37—45
Champagner	8—10	Kindermehlsuppe	38
Bier	12	Speisen in Breiform	37—42
Kaffee und Tee	40—43		
„ durstlöschend	15—20		

Bei weniger als 7° tritt Kältegefühl an den Zähnen, bei mehr als 55° Brennen im Mund und Schlund auf.

1) Nach Uffelmann, Wiel etc.

Für flüssige und feste Speisen nimmt Fr. Späth[1]) 40—50° C an, für feste Speisen, welche gekaut werden müssen, (als Grenze) 55°, 60°—65° nur bei kleinen Mengen und kühler Zukost. Für Kinder sind 38° die richtige Temperatur.

Durchschnittliche Dauer der Bettruhe bei 2—17jährigen Gesunden
(Camerer)[2])

	Alter (Jahre)	Stunden		Alter (Jahre)	Stunden
Mädchen	2	11,17 (außerdem 1—2 b. Tag)	Mädchen	9	10,6
dasselbe	$3\frac{1}{2}$	10,9	dasselbe	11	10,5
"	5	10,9	"	$11\frac{1}{2}$	9,6
Mädchen	$3\frac{1}{4}$	11,5	"	15	9,5
dasselbe	5	10,8	Mädchen	11	11,6
"	7	10,8	dasselbe	13	10,4
"	10	9,8	"	$14\frac{1}{2}$	9,6
Knabe	$5\frac{1}{4}$	11,3	"	17	9,4
derselbe	7	10,5			
"	9	9,9			
"	$12\frac{1}{2}$	10,2			

Schlafdauer auf mittleren und höheren Schulen
(Schmid-Monnard)[3])

Alter	7	10	14	16	18—20 Jahre
Dauer des Schlafs: Knaben	11—$11\frac{1}{4}$	10—$10\frac{1}{2}$	9—$9\frac{3}{4}$	$8\frac{3}{4}$—9	$7\frac{1}{2}$—8 Stund.
Dauer des Schlafs: Mädchen	11	$10\frac{1}{2}$—$10\frac{3}{4}$	$9\frac{1}{2}$—$9\frac{3}{4}$	$9\frac{1}{4}$—$9\frac{3}{4}$	—
durchschnittl. maximale Schlafdauer (der Knaben?)	12	$11\frac{1}{2}$—12	11	—	$8\frac{1}{2}$—9 Stund.

Wirkliche und zu fordernde Schlafzeit für die Schuljahre in Schweden (A. Key)[4])

Alter (Jahre)	mittlere wirkliche Schlafzeit		zu fordernde Schlafzeit (Stunden)
7			11
8			11
9			11
10	9 Stunden — Minuten		10—11
11	8 " 42 "		10—11
12	8 " 36 "		10
	Realschule	Lateinschule	
13	8 Stunden 18 Minuten	8 Stunden 12 Minuten	10
14	8 " — "	8 " — "	$9\frac{1}{2}$
15	7 " 42 "	7 " 42 "	9
16	7 " 36 "	7 " 24 "	9
17	7 " 18 "	7 " 18 "	$8\frac{1}{2}$
18	7 " — "	7 " 12 "	$8\frac{1}{2}$

Für Aus- und Ankleiden, Waschen kann 1 Stunde, für Mahlzeiten und gehörige Ruhe zusammen 3 Stunden gerechnet werden.

1) Archiv für Hygiene, IV. Bd. 1886 p. 84.
2) Zeitschrift für Biologie XVI. Bd. 1880 p. 30, XVIII. 1882 p. 228, XX. 1884 p. 574, XXIV. 1880 p. 150. Die für das Auskleiden nötige Zeit ist mitgerechnet.
3) l. p. 14 c. [besonderer Abdruck] p. 24, 26.
4) l. p. 10 c. p. 410, 411; Bearbeitung Burgerstein p. 172, 173.

Inkubationsdauer der wichtigeren Infektionskrankheiten

Bezeichnung der Krankheit	Gewährsmann	Zeit (Tage)	Bemerkungen
Masern bis zum Ausbruch des Exanthems	Panum[1])	(13—)14 Tage	
	Pfeilsticker[2])	13—15 „	
	Th. Jürgensen[3])	13—15 „	
	Preisich[4])	13—14 „ (9—15)	
„	Silberberg[5])	13—14 „	
	Sevestre[6])	8—9 „	
	Committee of the clinical Society[7])	9—10 Tage (4—14)	
„	Dukes[8])	9—12 Tage bei 75% (8—14)	die meisten Fälle am 11. Tag
„	W. Hagen[9])	14—16 Tage	
„ bis z. d. Prodromen	Reger[10])	12,1 Tage (6—19)	345 Fälle
„ durch Nasensekret inokuliert	Fr. Mayr[11])	13 „	
Scharlach		7 (4—8 Tage (auch weniger)	
„	Murchison[12])	nicht über 6 Tage	44 Fälle nicht über 4 16 „ „ „ 2 15 „ „ „ 1
„	Sevestre[13])	nicht über 5—6 Tage	
„	F. Marchand[14])	genau 3 Tage	
„	Committee	1—3 Tage (bis zu 4—7)	
„	Dukes	2—4 Tage bei 59% (1—9)	die meisten Fälle am 2. u. 4
„	Vogl[15])	3—5 Tage (vor Ausbruch des Exanthems)	
„	Stickler[16])	32 (12—72) Stunden	Impfung mit Schleim des Pharynx
Röteln	Rehn[17])	genau 17 Tage	
„	v. Heusinger[18])	16(—17) „	
„	Flood[19])	15 Tage	
	Committee	2—3 Wochen	seltener 5—9 Tage
„	Dukes	14—17 T. bei 77,5% (12—22)	die meisten Fälle am 16.
Vierte (Filatow-Dukes'sche) Krankheit	Unruh[20])	15 Tage	

1) Virchow's Archiv I. Bd. 1847 p. 492.
2) Beiträge zur Pathologie der Masern. Tübinger Dissertation 1863 p. 65.
3) Acute Exantheme (Nothnagels specielle Pathologie und Therapie IV. Bd. 2. Hälfte) 1896 p. 45. 4) Orvosi hétilap 1906 Nr. 8.
5) Die Inkubation und Verbreitungsweise der Masern. Breslauer Dissertation 1885 p. 9.
6) Revue mensuelle des maladies de l'enfance 1886 (juillet) p. 293.
7) Report of a Committee appointed by the clinical Society of London to investigate the periods of incubation and contagiousness in certain infectious-diseases (Supplement to the volume the twenty-fifth). London 1892. 8) The Lancet, Vol. I for 1899 p. 1149.
9) Correspondenz-Blatt für Schweizer Ärzte, 31. Jahrgaug 1901 p. 657.
10) Verhandlungen des Congresses für innere Medicin. Elfter Congress 1892 p. 502.
11) Virchow's Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie III. Bd. (Acute Exantheme und Hautkrankheiten) 1860 p. 106.
12) The Lancet, Vol. I for 1878 p. 833. 75 Fälle.
13) Le Progrès médical, 19e année 1891 p. 186.
14) Berliner klinische Wochenschrift 13. Jahrgang 1876 p. 406.
15) Münchener medicinische Wochenschrift 1895 p. 985. Kasernen in München.
16) (New-York) Medical Record 1899.
17) Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung, N. F. 29. Bd. 1889 p. 285.
18) Tageblatt der 61. Versammlung der Naturforscher und Ärzte zu Köln 1888. Wissenschaftlicher Theil (1889) p. 186. 19) The British medical Journal Vol. I for 1890 p. 542.
20) Deutsches Archiv für klinische Medicin 85. Bd. 1905 p. 1.

Bezeichnung der Krankheit	Gewährsmann	Zeit (Tage)	Bemerkungen
Blattern (Variola)		10—13 Tage	
"	v. Bärensprung, Ziemssen, Gerhardt	13—14 "	
	Committee	12 (9—15) Tage	
"	Marchand[1])	10 "	
"	Eichhorst[2])	9 Tage 8 Stunden	
" (hämorrhagisch)	Zülzer[3])	6—8 Tage	
" b. Einimpfung		7 Tage	
Vaccine		(2—)3 Tage	erste lokale Veränderungen
Varicellen	Thomas[4])	13—17 "	
"	Liebermeister[5])	13—15 "	
"	Committee	14 Tage (auch weniger od. 4—5 T. mehr)	
"	Dukes	14—17 in 66% (13—19)	die meisten Fälle am 15.
"	Cruet[6])	14 Tage	
"	Sykes[7])	6—19 Tage	
" bei Impfung	Steiner[8])	8 "	
Schweißfriesel	Schaffer[9])	14 Tage	
"	Immermann[10])	ca. 24 St. (!) auch weniger	
exanthematischer Typhus		7—14 Tage	
"	Griesinger[11])	8—9 und mehr Tage	
"	O. Wyss[12])	9(—14) Tage	
"	Curschmann[13])	8—12 Tage (höchstens 14)	
"	Pele[14])	weit über 10 Tage	
"	Eiselt[15])	8 Tage	
Abdominaltyphus	Liebermeister[16])	2—3 Wochen	selten weniger oder bis zu 4 Wochen
"	Curschmann[17])	8—14 Tage bis zu 3 Wochen	
"	H. Engel[18])	4—32 Tage (am häufigsten 14)	nach dem 14. d. 18 T. dann 8. u. 21. usf.
"	Committee	12—14 Tage (8—23)	
"	Priefer[19])	13½ Tage	
"	Janchen[20])	5—7 Tage bei 13 Fällen 3 u. 4 " " 13 " 2. Woche " 7 " 2 Tage " 3 "	

1) l. p. 562 e. 2) Deutsche medicinische Wochenschrift XII 1886 p. 37.
3) Berliner klinische Wochenschrift 1872 p. 610.
4) Ziemssen's Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie II. Bd. 2. Theil 1874 p. 15 — Zeit der Eruption des einen bis zu der des anderen Kranken.
5) Vorlesungen über specielle Pathologie und Therapie I. Bd. 1885 p. 185.
6) L'incubation de la varicelle. Thèse de Paris 1899 p. 63.
7) The British medical Journal Vol. I for 1899 p. 82.
8) Wiener medizinische Wochenschrift 25. Jahrgang 1875 p. 305.
9) Zitiert von Drasche in dessen Bibliothek der ges. medicin. Wissenschaften: Interne Medicin und Kinderkrankheiten III. Bd. 1898 p. 546.
10) Der Schweissfriesel 1898 p. 43. [Nothnagel's specielle Pathol. u. Therapie V. Bd. 1. Hälfte 1900.]
11) Infektionskrankheiten in Virchow's Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie II. Bd. 2. Abtheilung 2. Auflage 1864 p. 124.
12) Gerhardt's Handbuch der Kinderkrankheiten II. Bd. 1877 p. 405.
13) Das Fleckfieber 1900 p. 27. [Nothnagel's specielle Pathol. u. Therapie III. Bd. 1. Theil 1902.]
14) Verhandlungen des Congresses für innere Medicin. Siebzehnter Congress 1899 p. 224.
15) Zitiert nach tschechischer Quelle (1898) bei Elgart, Über akute Exantheme 1903 p. 103.
16) l. c. p. 131. 17) Der Unterleibstyphus 1898 p. 67. [Nothnagel's specielle Pathol. u. Therapie III. Bd. 1. Theil 1902.]
18) Über die Incubationsdauer des Typhus abdominalis. Strassburger Dissertation 1899 p. 44—46. 88 Beobachtungen aus der Literatur.
19) Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten 46. Bd. 1904 p. 34.
20) Wiener klinische Wochenschrift 1898 p. 668. Trinkwasserinfektion.

Bezeichnung der Krankheit	Gewährsmann	Zeit (Tage)	Bemerkungen
Febris recurrens	Eggebrecht[1])	5—7 Tage	
"	Metschnikoff[2])	7—5 "	Selbstbeobachtung, (subkutaneImpfung)
Pest	H. F. Müller u. Pöch[3])	nicht über 5(—10) Tage	
"	Aug. Hirsch[4])	im Mittel 5 Tage	
"	J. Cantlie[5])	3—5 Tage	
"	H. W. Bruce[6])	5—6 Tage (2—10)	Beobachtungen in Bombay
"	Kitasato[7])	3—4 Pneumonie	
"	"	6—7 Bubonen	
Diphtherie	Girat[8])	2—3 Tage (auch weniger)	
		höchstens 5—6 Tage	
"	M. Neisser[9])	3,5 (1—10) Tage	bakteriologisch sicher gestellt
"	(Frankfurter Enquete)	3,8 (1/3—7,5 ")	bakteriologisch nicht untersucht (je 17 Fälle)
"	Carstens[10])	24 Stunden	
"	Committee	2 Tage, meist nicht über 4	mehr als 7 zweifelhaft
Keuchhusten	Löschner[11])	(höchstens) 5—6 Tage	6—8 Tage (bei Kaninchen) nach Infektion d. Larynx
"	G. Sticker[12])	2—5—8 Tage	
Meningitis cerebrospinalis epidemica	S. Richter[13])	4(—5) Tage	
do.	G. Petersen[14])	3—4 "	
do.	M. Kirchner[15])	3—4 "	
Maltafieber	Birt u. Lamb[16])	15—16 "	Blutinfektion im Laboratorium
"	D. Bruce[17])	15 "	
"	M. L. Hughes[18])	(8—20) "	
Malaria	Ziemann[19])	8—14 "	für Kamerun
"	Colclough[20])	genau 18 Tage	
"	J. Bell[21])	über 13 Tage für maligne Form	

1) Febris recurrens] 1902 [Nothnagel's specielle Pathol. u. Therapie III. Bd. 1. Theil 1902] p. 112. — Viele Angaben aus der Literatur (p. 217 ff.) auf p. 111.
2) Virchow's Archiv 109. Bd. 1887 p. 179 Anmerkung.
3) Die Pest 1900 p. 79—82. [Nothnagel's specielle Pathol. u. Therapie V. Bd. 1. Hälfte 1900.]
4) Berliner klinische Wochenschrift 1879 p. 448.
5) The Practitioner 1899 Nov.
6) The Lancet, Vol. II for 1899 p. 1087.
7) Bericht über die Pestepidemie in Kobe und Osaka vom November 1899 bis Januar 1900. Tokio 1900.
8) L'Union médicale 1891 Nr. 50.
9) Berliner klinische Wochenschrift 1904 p. 284.
10) Deutsche medicin. Wochenschrift 1895 p. 575.
11) Aus dem Franz-Josef-Kinderspitale in Prag, II. Theil 1868 p. 164.
12) Der Keuchhusten 1896 p. 12. [Nothnagel's specielle Pathologie und Therapie IV. Bd. 1. Hälfte 1896.]
13) Breslauer ärztliche Zeitschrift IX 1887 p. 161.
14) Deutsche medicinische Wochenschrift 1896 p. 581.
15) Berliner klin. Wochenschrift 1905 p. 750.
16) The Lancet Vol. II for 1899 p. 703.
17) Annales de l'institut Pasteur VII 1893 p. 289.
18) ibid. p. 628. 19) Deutsche medicin. Wochenschrift 1900 p. 756.
20) The Lancet Vol. II for 1900 p. 1163.
21) ibid. Vol. I for 1903 p. 1739.

Bezeichnung der Krankheit	Gewährsmann	Zeit (Tage)	Bemerkungen
Malaria } eingeimpfte Tertiana	Baccelli [1])	6 Tage	
"	"	10—12 Tage	Übertragung durch Blut
do. (und unentwickelte Quartana)	Baccelli [2])	für Tertiana (und unentwickelte Quartana)	
eingeimpfte Tertiana	P. Manson [3])	ca. 3 T. für typische Tertiana	Übertragung durch italienische Moskitos
" Quartana	Baccelli [1])	11 Tage	
" "	Gualdi und Antolisei [4])	12 "	
Cholera asiatica		2—4 Tage (auch weniger)	
"	Banti [5])	36—45 Std. (auch bloß 24—30)	
"	P. Guttmann [6])	längstens $4^1/_2$ Tage	
"	Reincke [7])	durchschnittlich 2 Tage längstens 3—5 " kürzestens 1 Tag	
"	Pettenkofer [8])	31 Std. } Selbstversuch mit 1 bez. 0,1 cm³ Bazillenkultur aus Hamburg	
"	Emmerich	17 " }	
Dysenterie		3—8 Tage	
Gelbfieber	Hänisch [9])	1—2—3 Tage (auch mehr)	
"	de Azévedo Sodréu. Couto [10])	am häufigsten 2—3 Tage	
"	Carter [11])	3—8 Tage	
"	Poëy [12])	12—17 vom Stich der Stegomyia bis zum Ausbruch	
"	Havelburg [13])	41 Std. bis 5 Tage 17 Std.	experimentelle Fälle
Hundskrankheit (endemischer Magenkatarrh)	Taussig [14])	5—7 Tage	
Mumps (Parotitis epidemica)	Fr. Roth [15])	4—25 Tage	
"	Rilliet [16]) und Lombard	20—22 Tage, seltener 14—18	
"	R. Demme [17])	8—15 Tage	
"	Antony [18])	18—22 Tage (8—30)	
"	Committee	3 Wochen (14—25 Tage)	
"	Dukes	17—20 bei 72,46 % (Grenzen 14 u. 25 Tage)	die meisten Fälle am 19. Tag
"	Schottmüller [19])	$2^1/_2$—3 Wochen	
"	Bromfield [20])	25 Tage	

1) Deutsche medicinische Wochenschrift 18. Jahrgang 1892 p. 723.
2) Studien über Malaria 1895 (Deutsche Ausgabe).
3) The Lancet Vol. II for 1900 p. 923, 954. 4) La Riforma medica, anno V 1889 (Novembre).
5) Lo Sperimentale LX 1887 p. 3 (Luglio).
6) Deutsche medicinische Wochenschrift 18. Jahrgang 1892 p. 928. 7) ibid. 1893 p. 116.
8) Münchener medicinische Wochenschrift 1892 p. 808, 809; auch Sonderausgabe (in „Münchener medicin. Abhandlungen" V. Reihe 4. Heft): Über Cholera mit Berücksichtigung der jüngsten Choleraepidemie in Hamburg.
9) Ziemssen's Handbuch der Pathologie und Therapie 2. Bd. 1874 p. 480.
10) Das Gelbfieber 1901 p. 77 [Nothnagels speciale Pathol. u. Therapie V. Bd. 1. Hälfte].
11) (New-York) Medical Record LIX 1901 p. 361.
12) Comptes rendus de l'Académie des sciences t. CXXXV 1902 p. 195. 34 Fälle.
13) Die Ursache des gelben Fiebers ... 1905 p. 436 [10]. [Volkmann's Sammlung N. F. Nr. 390]. — Beobachtungen der amerikan. Kommission auf Cuba (Reed, Carroll u. Agramonte, Boston med. and surgical Journal 1901 Nr. 14).
14) Wiener klinische Wochenschrift 1905 p. 164.
15) Münchener medicinische Wochenschrift 33. Jahrgang 1886 Nr. 20.
16) Gazette médicale de Paris 1880.
17) Wiener medicinische Blätter XI 1888 p. 1614.
18) Semaine médicale 1893.
19) Parotitis epidemica 1904 p. 21. [Nothnagel's specielle Pathol. u. Therapie III. Bd. II. Theil 1904]. Dort noch weitere Angaben. 20) British medical Journal Vol. I for 1905 p. 412.

Bezeichnung der Krankheit	Gewährsmann	Zeit (Tage)	Bemerkungen
Drüsenfieber	Byers[1])	7—9 Tage	
Pneumonie	Caspar[2])	4 (2—7) „	
„	N. Flindt[3])	höchstens 2 „	
„	J. Rall[4])	(mindestens) 3 „	
„	Netter[5])	5 Tage (im Mittel)	
„	Callender[6])	(45—)55(—58—69) Stunden	5 Fälle
Influenza	Bäumler[7])	2—4 Tage	unter Umständen weniger als 24 Std.
„	Graßmann[8])	sehr wechselnd; 12 Stunden bis zu 3—8 Tagen	zum Ausbruch einer Massenepidemie im Anschluß an vereinzelte Fälle sollen 12—14 T. nötig sein
„	Committee	meist 3—4 Tage Grenzen 1 u. 5 Tage	
Dengue	Leichtenstern[9])	24 Stunden bis einige Tage	
Beri-Beri	Roll[10])	ca. 1 Monat (4—5 Wochen)	
Erysipel bei Impfung b. z. initialen Schüttelfrost	Fehleisen[11])	15, längstens 61 Stunden	Impfung am Kaninchenohr 36—48 Std.
„	H. Roger[12])	4—6 Tage (7 Stunden—22 T.)	
Tetanus	v. Leyden und F. Blumenthal[13])	1—60 Tage	
Eklampsie	Stroganoff[14])	meist 3—20 Stunden	
Tripper	Dreyer[15])	innerhalb 1 Woche in 75 % im übrigen bis zu 4 Wochen	
Syphilis		a) *bis zum Auftreten örtlicher Erscheinungen:* 3—4 Wochen	„erste Inkubation“
	Auspitz[16])	24 (10—42) Tage	
„	Fournier	21 Tage (im Mittel)	
„	J. Rollet[17])	25 (9—42) Tage	
		b) *bis zum Auftreten des Exanthems:* 9—11 Wochen	
„	Auspitz[16])	64 (8/14 bis 159) Tage	6—12 Wochen auf die „zweite Inkubation“
Milzbrand		4—7 Tage bis zum Auftreten des Karbunkels	

1) The Lancet, Vol. I for 1904 p. 84
2) Berliner klinische Wochenschrift 24. Jahrgang 1887 p. 553.
3) Den almindelige croupøse Pneumonis Stilling blandt Infektionssygdommene 1882.
4) Medicinisches Correspondenzblatt des württemberg. ärztl. Landesvereins 58. Bd. 1888 p. 77, auch Tübinger Dissertation (Stuttgart) 1887: Über eine Pneumonieepidemie mit häufigen Wanderpneumonien. 5) Archives générales de médecine 1888 Vol. II p. 44.
6) British medical Journal, Vol. II for 1904 p. 116, 117.
7) Verhandlungen des Congresses für innere Medicin. Neunter Congress 1890 p. 298.
8) Klinische Erfahrungen aus der Influenza-Epidemie 1889/90 im Königreiche Bayern. Münchener Dissertation 1891 p. 62.
9) In Nothnagel's specielle Pathologie u. Therapie IV. Bd. 1. Hälfte 1896 p. 209. Genauere Angaben p. 210. 10) Norsk Magazin for Laegevidenskaben 1896 Maj.
11) Die Ätiologie des Erysipels 1883 p. 35.
12) Revue de médecine 1895 Nr. 11, 1896 Nr. 3. — Introduction à l'étude de la médecine 1899 p. 577.
13) Der Tetanus 1900 p. 12. [Nothnagel's specielle Pathologie und Therapie V. Bd. 2. Hälfte 1901].
14) Zeitschrift für klinische Medicin 39. Bd. 1900 p. 549.
15) Dermatologisches Centralblatt 1900 Nr. 6.
16) s. Zusammenstellung nach Auspitz bei Ed. Lang, Vorlesungen über Pathologie und Therapie der Syphilis 1884/86 p. 56—58. 17) Traité des maladies vénériennes I 1865.

Bezeichnung der Krankheit	Gewährsmann	Zeit (Tage)	Bemerkungen
Rotz		3—5 Tage	
Lyssa humana	Ph. Bauer[1])	20—59 Tage	in 49,6 % der Fälle
„	Pasteur	40—60 „	
„	Högyes[2])	31—60 „	bei 80 v. 210 Fällen
Trichinose	Kratz[3])	wenige Stunden bis 43 Tage	
„	Stäubli[4])	Embryen im Herzblut frühestens am 7. Tag	experimentelle Trichinose von Meerschweinchen

Maximaldosen-Tabelle (g) der Pharmacopoea Germanica Helvetica, Austriaca

	Arzneibuch für das Deutsche Reich 4. Ausgabe 1900		*Pharm. Helvetica Ed. III* 1893 (*Neue Ausgabe in Vorbereitung*)				*Pharm. Austriaca Ed. VIII* 1906	
			für Erwachsene		für Kinder b. z. 1 Jahr 1/20			
	größte Einzelgabe	größte Tagesgabe	dosis simpl.	pro die	dosis[5]) simpl.	pro die	dosis simpl.	pro die
Acetanilidum	0,5	1,5	0,5	3,0	0,02	0,1	0,5	2,0
Acetum Digitalis (II)[6])	2,0	10,0						
Acidum arsenicosum	0,005	0,015	0,005	0,02			0,005	0,02
„ carbolicum [cryst.]	0,1	0,3	0,05	0,5			0,1	0,5
„ hydrobromic. dilut.			1,5	5,0				
„ hydrochloric. dilut.			1,0	5,0	0,5	0,15		
„ nitricum dilutum			1,0	3,0				
„ sulfuricum dilut.			1,5	5,0				
Aconitinum (I)[6])	0,004	0,03	0,001	0,005				
Agaricinum [Acid. agaric.]	0,1	—	0,03	0,1				
Amylenum hydratum	4,0	8,0						
Amylium nitrosum (ad inhalationem)			0,25 (gutt. V)	1,0 (g. XX)				
Antipyrin			2,0	6,0	0,05	0,1	2,0	6,0
Antipyrinum coffeino-citric.							1,5	3,0
„ salicylicum							2,0	6,0

1) Münchener medicinische Wochenschrift 33. Jahrgang 1886 p. 687, auch Münchener Dissertation 1881: Über die Incubationsdauer der Wuthkrankheit beim Menschen. — Ferner kommen 28,4 % auf den 20.—39., 21,2 % auf den 40.—59. Tag, 15 1/3 % auf den 60.—79. 8 1/4 % 1.—19. Tag u. s. f. allmählich abnehmend.

2) Lyssa 1897 p. 81 — in Nothnagel's spec. Pathologie u. Therapie V. Bd. 1. Hälfte. Dortselbst noch weitere Angaben.

3) Die Trichinenepidemie in Hedersleben 1866 p. 107.

4) Verhandlungen des Kongresses für innere Medizin 22. Kongress 1905 p. 361.

5) Eine Tabelle der Einzeldosen differenter Mittel für Kinder bis zu 12 Jahren (in 6 Stufen) gibt J. Schwalbe, Grundriss der speciellen Pathologie u. Therapie 2. Aufl. 1898 p. 757, 3. Aufl. 1904.

6) Die mit (I) (II) und (III) bezeichneten Arzneistoffe sind solche, welche in der ersten (1872), zweiten (1882) und dritten (1890) Edition, dagegen nicht in der vierten Ausgabe der Ph. Germanica, jedoch in einer der anderen Pharmakopoën verzeichnet sind.

	Arzneibuch für das Deutsche Reich 4. Ausgabe 1900		*Pharm. Helvetica Ed. III* 1893 (*Neue Ausgabe in Vorbereitung*)				*Pharm. Austriaca Ed. VIII* 1906	
			für Erwachsene		für Kinder b. z. 1 Jahr			
	größte Einzelgabe	größte Tagesgabe	dosis simpl.	pro die	dosis simpl.	pro die	dosis simpl.	pro die
Apomorphinum hydrochloricum	0,02	0,06	0,02	0,1	0,001	0,005	0,01	0,05
„ ad injection. subcutaneam			0,005	0,015				
Aqua Amygdalarum amararum	2,0	6,0	2,0	8,0	0,05	0,2		
„ *Laurocerasi (I)*	2,0	7,0	2,0	8,0	0,05	0,2	1,5	5,0
Argentum nitricum	0,03	0,1	0,03	0,2			0,03	0,2
Atropinum sulfuricum	0,001	0,003	0,001	0,003			0,001	0,003
Auro-natrium chloratum (III)	0,05	0,2	0,05	0,2				
Bromoformium	0,5	1,5						
Bulbus scillae			0,5	3,0				
Cantharides	0,05	0,15	0,05	0,15			0,05	0,2
Chloralum formamidatum	4,0	8,0						
„ hydratum	3,0	6,0	3,0	6,0	0,1	0,3	3,0	6.0
Chloroformium	0,5	1,5	0,5	1,0			0,5	1,5
Cocaïnum hydrochloricum	0,05	0,15	0,05	0,15	0,002	0,005	0,05	0,15
Codeïnum (II)	0,05	0,2	0,1	0,4			0,05 (Codeïnum hydrochloric.)	0,3
„ phosphoricum	0,1	0,3	0,1	0,4	0,005	0,01		
Coffeïno-Natrium salicylicum	1,0	3,0	1,0	3,0	0,02	0,05		
Coffeïnum	0,5	1,5	0,5	1,5			0,2	0,6
„ citricum			0,5	1,5				
„ *natrio-benzoicum (III)*	1,0	3,0	1,0	3,0	0,02	0,05	0,5	1,5
Cuprum sulfuricum	1,0	—	0,05	0,5				
„ „ [pro emetico]				1,0			0,5 (qua emeticum)	
Extractum Aconiti duplex			0,005	0,015				
„ „ fluidum			0,01	0,03				
Extractum Belladonnae	0,05	0,15					0,05	0,2
„ „ duplex			0,025	0,075				
„ „ fluidum			0,05	0,15				
„ *Cannabis indicae (II)*	0,1	0,4	0,1	0,5			0,1	0,3
„ Colchici fluidum			0,05	0,1				
„ Colocynthidis	0,05	0,15	0,05	0,2			0,05	0,2
„ „ compositum			0,25	1,0				
„ Conii duplex			0,05	0,25				
„ „ fluidum			0,1	0,5				
„ Convallariae fluidum			0,1	0,2				
„ Digitalis duplex			0,05	0,25				
„ „ fluidum			0,1	0,5				
„ Filicis				10,0				
„ Hyoscyami	0,1	0,3					0,1	0,5
„ „ duplex			0,05	0,15				
„ „ fluidum			0,1	0,3				
„ Ipecacuanhae fluidum			0,05	0,25	0,002	0,01		
„ Opii	0,15	0,5	0,1	0,25			0,1	0.5
„ *Scillae (II)*	0,2	1,0	0,2	1,0			0,2	1.0
„ Secalis cornuti			0,1	0,5			0,5 (Extr. fungi Secalis)	1.5
„ „ „ solutum			0,5	2,0			1,0 (Extr. fungi. Sec. fluidum)	3,0
„ Stramonii duplex			0,025	0,075				

	Arzneibuch für das Deutsche Reich 4. Ausgabe 1900		*Pharm. Helvetica Ed. III* 1893 (*Neue Ausgabe in Vorbereitung*)				*Pharm. Austriaca Ed. VIII* 1906	
			für Erwachsene		für Kinder b. z. 1 Jahr			
	größte Einzelgabe	größte Tagesgabe	dosis simpl.	pro die	dosis simpl.	pro die	dosis simpl.	pro die
Extractum Stramonii fluidum			0,05	0,15				
„ Strychni	0,05	0,1	0,05	0,15	0,002	0,01	0,05	0,1
Ferrum sesquichloratum solutum			1,0	4,0				
Flores Cinae					0,3			
Folium Aconiti			0,1	0,5				
Folia Belladonnae	0,2	0,6	0,1	0,5			0,2	0,6
„ Digitalis	0,2	1,0	0,2	1,0			0,2	0,6
Folium „ ad infusum				2,0	0,05			
Folia Hyoscyami (I)	0,3	1,0	0,2	1,0			0,3	1,0
Folium Jaborandi ad infusum				6,0				
Folia Stramonii	0,2	0,6	0,2	1,0			0,3	1,0
Fructus Colocynthidis	0,3	1,0	0,25 [Colocynthis]	1,0			0,3	1,0
„ Conii			0,2	1,0				
Fungus Laricis							0,3	1,0
Guajacolum			0,5	3,0				
Guiacolum carbonicum							0,5	5,0
Gutti	0,3	1,0	0,2	1,0			0,3 (Gummi resina Gutti)	1,0
Herba Cannabis indicae			0,5	2,0				
„ Conii	0,2	0,6					0,3	2,0
„ Hyoscyami	0,4	1,2						
„ Lobeliae	0,1	0,3						
„ *Sabinae (II)*	1,0	2,0	1,0	2,0				
Homatropinum hydrobromicum	0,001	0,003	0,001	0,002				
Hydrargyrum bichloratum	0,02	0,06	0,02	0,05			0,03 [H. bichlor. corrosivum]	0,1
„ bijodatum	0,02	0,06	0,02	0,05				
„ chloratum [mite]			0,5	2,0	0,01	0,03		
„ „ vapore paratum			0,1	0,5				
„ cyanatum	0,02	0,06						
„ *jodatum flavum (II)*	0,05	0,2	0,05	0,2	0,002	0,006	0,05	0,2
„ oxydatum	0,02	0,06	0,02	0,1				
„ „ via humida paratum	0,02	0,06	0,02	0,5			0,03 (Hydr. oxyd. flavum)	0,1
„ salicylicum	0,02	—						
Hydrastininum hydrochloricum	0,03	0,1						
Hyoscinum hydrobromicum (III)	0,0005	0,002	0,0005	0,002				
„ „ ad inject. subcutaneam			0,0002	0,001				
Jodoformium	0,2	0,6	0,2	1,0			0,2	1,0
Jodum	0,02	0,06	0,05	0,2			0,03	0,1
Kalium bromatum					0,1	0,3		
„ chloricum			1,0	5,0	0,05	0,25		
„ jodatum					0,05	0,1		
Kreosotum	0,5	1,5	0,5	3,0	0,01	0,03	0,3	1,0
„ carbonicum							0,5	3,0
Liquor Kalii arsenicosi	0,5	1,5	0,5 (Kalium arsenicosum solutum)	2,0	0,02	0,06	0,5 (Solutio arsenicalis Fowleri)	2,0
Methylsulfonalum	2,0	4,0						
Morphinum diacetylic. (Heroinum)							0,01	0,05

	Arzneibuch für das Deutsche Reich 4. Ausgabe 1900		*Pharm. Helvetica Ed. III* 1893 (*Neue Ausgabe in Vorbereitung*)				*Pharm. Austriaca Ed. VIII* 1906	
			für Erwachsene		für Kinder b. z. 1 Jahr			
	größte Einzelgabe	größte Tagesgabe	dosis simpl.	pro die	dosis simpl.	pro die	dosis simpl.	pro die
Morphinum hydrochloricum	0,03	0,1	0,03	0,1			0,03	0,1
„ *sulfuricum* (*II*)	0,03	0,1	0,03	0,1				
Moschus					0,01	0,03		
Natrium arsenicicum			0,005	0,01				
„ „ solutum			1,0	4,0	0,05	0,15		
Oleum Crotonis [Ol. Tiglii, Ph. H]	0,05	0,15	0,05 (gutt. I)	0,1 (g. II)			0,05	0,1
„ phosphoratum			0,1	0,5	0,05	0,05	1,0	5,0
Opium	0,15	0,5	0,15	0,5	0,005	0,01	0,15	0,5
Paraldehydum	5,0	10,0						
Phenacetinum	1,0	3,0	1,0	5,0			1,0 (Acetpheneti-	3,0 dinum)
Phenolum			0,1	0,5				
Phenylum salicylicum							2,0	6,0
Phosphorus	0,001	0,003	0,001	0,005	0,0005	0,0005	0,001	0,005
Physostigminum salicylicum	0,001	0,003	0,001	0,003			0,001	0,003
Pilocarpinum hydrochloricum	0,02	0,04	0,02	0,05			0,03	0,06
Plumbum aceticum	0,1	0,3	0,1	0,5			0,1	0,5
Podophyllinum	0,1	0,3	0,1	0,3			0,05 [Resina	0,2 Podophylli]
Pulvis Ipecacuanhae opiatus (Doveri)	1,5	5,0	1,0	4,0	0,025	0,05		
Radix Belladonnae (*I*)	0,1	0,4	0,1	0,5			0,1	0,5
„ Ipecacuanhae			0,1	0,5				
„ „ ad infusum				2,0	0,05			
„ „ ad usum emeticum				5,0	0,2			
Resina Jalapae			0,5	1,5	0,025	0,075		
Resorcinum							0,5	5,0
Salolum			2,0	8,0	0,05	0,2		
Santoninum	0,1	0,3	0,05	0,25	0,005	0,01	0,1	0,3
Scammonium			0,2	0,5				
Scopolaminum hydrobromicum	0,001	0,003						
Secale cornutum			1,0	5,0			1,5 (Fungus	5,0 Secalis)
„ „ ad infusum				10,0				
Semen Colchici			0,2	1,0				
„ Strychni	0,1	0,2	0,1	0,2			0,1	0,2
Sparteinum sulfuricum			0,2	0,8				
Strychninum nitricum	0,01	0,02	0,01	0,02			0,01	0,02
„ sulfuricum			0,01	0,02				
„ nitric. et sulfur. ad inject. subcut.			0,005	0,01				
Sulfonalum	2,0	4,0	4,0	8,0			2,0 (qua hypnoticum)	
Summitates Sabinae (*II*)	1,0	2,0	1,0 (Herba Sabinae)	2,0				
Tartarus stibiatus	0,2	0,6	0,2	0,5			0,2 (Stibium kalio-	0,5 tartaricum)
Theobrominum natrio-salicylicum	1,0	6,0					1,0	6,0

	Arzneibuch für das Deutsche Reich 4. Ausgabe 1900		*Pharm. Helvetica Ed. III* 1893 (*Neue Ausgabe in Vorbereitung*)				*Pharm. Austriaca Ed. VIII* 1906	
			für Erwachsene		für Kinder b. z. 1 Jahr			
	größte Einzelgabe	größte Tagesgabe	dosis simpl.	pro die	dosis simpl.	pro die	dosis simpl.	pro die
Tinctura Aconiti	0,5	1,5	1,0 (ex herba recent.) 0,25 (e tubere)	3,0 (ex herba recent.) 1,0 (e tubere)	0,05 (ex herba)	0,15 (ex herba)	.	
„ *Belladonnae* (*1*)	1,0	4,0	0,5	2,5	0,02	0,05	1,0	4,0
„ Cannabis indicae			1,0	5,0	0,05	0,15		
„ Cantharidum	0,5	1,5	0,5	1,5			0,5	1,5
„ Colchici	2,0	6,0	1,0	3,0			1,5	5,0
„ Colocynthidis	1,0	3,0	1,0	5,0				
„ Digitalis	1,5	5,0	1,0	5,0	0,05	0,15	1,5	5,0
„ Gelsemii			1,0	5,0				
„ Jodi	0,2	0,6	0,25	1,0			0,3	1,0
„ Ipecacuanhae			0,5	2,5				
„ Lobeliae	1,0	3,0	1,0	5,0			1,0	5,0
„ Opii benzoica			10,0	40,0	0,1	0,5		
„ „ crocata	1,5	5,0	1,5	5,0	0,01	0,05	1,5	5,0
„ „ simplex	1,5	5,0	1,5	5,0	0,01	0,05	1,5	5,0
„ Scillae			2,5	10,0	0,05	0,15		
„ Secalis cornuti			5,0	20,0				
„ Strophanthi	0,5	1,5	1,0	3,0			0,5	2,0
„ Strychni	1,0	2,0	0,5	2,0	0,025	0,05	1,0	2,0
Trionalum							2,0 (qua hypnoticum)	
Tubera Aconiti	0,1	0,3	0,1	0,5				
Tuber Jalapae			1,0	5,0				
Urethanum			4,0	8,0				
Veratrinum	0,005	0,015	0,005	0,02			0,005	0,02
Vinum Colchici	2,0	6,0	1,0	3,0				
„ stibiatum			10,0	20,0				
Zincum oxydatum			0,2	1,0	0,01	0,05		
„ *sulfuricum* (*1*)	0,06	0,3	0,1	1,0				
„ sulfuricum	1,0	—					1,0 (qua emeticum)	
„ *valerianicum* (*1*)	0,06	0,3	0,1	0,5	0,005	0,015		

Das alte deutsche Medizinalgewicht

Medizinalpfund, Libra, *℔* = (24 Lot =) 12 Unzen = 96 Drachmen = 288 Scrupel = 5760 Gran

Unze, Uncia ℥ = 8 Drachmen = 24 Scrupel = 480 Gran

Drachme, Drachma ʒ = 3 Scrupel = 60 Gran

Scrupel, Scrupulus ℈ = 20 Gran.

Im besonderen war:

das preußische Medizinalpfund, auch eingeführt in Hannover, Sachsen, Sachsen-Weimar, Braunschweig = 350,78348 g

„ bayrische Medizinalpfund = 360,000

das schweizerische, russische, das alte Nürnberger Medizinalpfund	= 357,954
„ württembergische Medizinalpfund	= 357,6337
„ badische „	= 357,780
„ österreichische „	= 420,0088

Umwandlung [1]) des deutschen Medizinalgewichts in Grammgewicht

			g				g
Gran	1/60	=	0,001	Drachme	3	=	11 1/4
„	1/30	=	0,002	„	4	=	15
„	1/20	=	0,004	„	5	=	18 3/4
„	1/12	=	0,005	„	6	=	22 1/2
„	1/10	=	0,006	„	7	=	26 1/4
„	1/8	=	0,0075	Unze	1	=	30 [29,232]
„	1/6	=	0,01	„	1 1/2	=	45
„	1/5	=	0,012	„	2	=	60
„	1/4	=	0,015	„	2 1/2	=	75
„	1/3	=	0,02	„	3	=	90
„	1/2	=	0,03	„	3 1/2	=	105
„	2/3	=	0,04	„	4	=	120
„	3/4	=	0,045	„	4 1/2	=	135
„	1	=	0,06 [0,0609] [1])	„	5	=	150
„	2	=	0,12	„	5 1/2	=	165
„	3	=	0,18	„	6	=	180
„	5	=	0,3	„	6 1/2	=	195
„	8	=	0,5	„	7	=	210
„	10	=	0,62	„	7 1/2	=	225
„	12	=	0,75	„	8	=	240
„	15	=	0,94	„	8 1/2	=	255
„	16	=	1,0	„	9	=	270
Scrupel	1	=	1 1/4 [1,218]	„	9 1/2	=	285
„	1 1/2	=	2	„	10	=	300
„	2	=	2 1/2	„	11	=	330
„	3	=	3 3/4 (s. u.)	„	12	=	360
„	4	=	5	„	13	=	390
„	5	=	6 1/4	„	14	=	420
Drachme	1	=	3 3/4 [3,654]	„	15	=	450
„	1 1/2	=	5 5/8	„	16	=	480
„	2	=	7 1/2	„	16 2/3	=	500 = 1 Zollpfd.

Umwandlung des englischen und nordamerikanischen Medizinalgewichts

1 pound = **16** ounces = 7000 grains

	England	Vereinigte Staaten
1 ℔	453,5927 g	497,656 g
1 Unze	28,3495 „	31,103 „
1 drachme		3,88 „
1 scruple		1,296 „
1 grain	0,0648 „	0,0648 „

Umwandlung des englischen und amerikanischen Medizinalmafses in metrisches Mafs

		England	Vereinigte Staaten	
A gallon, Congius	= 8 pints	4,543458	3,78551	Liter
„ pint, Octarius	= 20 (V. St. 16) fluidounces	567,932	473,11	cm³
„ fluidounce	= 8 fluiddrachms	28,397	29,57	„
„ fluiddrachm	= 60 minims	3,550	3,70	„
„ minim		0,059	0,0616	„

1) Abgerundete Werte z. T. nach der Verordnung vom 29. VIII. 1867. Die genauen Werte in [ ] gelten für das frühere preussische Medizinalpfund.

Dosenbestimmung nach den Lebensaltern (Hufeland)[1])

berechnet auf das durchschnittliche Körpergewicht[2])	100	91,1	101,2	107		120,8	125,5	129,9	134,2		141	145,2	151,1	151	153,8	151,9	154,3
Dosen:	40	35	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	18	16	13	10
Jahre:	20	20	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Monate:	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1/2
Dosen:	9		8		7		6		5	4	2	1
berechnet auf das Körpergewicht[2])	142,4		135,1		130,6	129,6	128,2		128,8	117,6	69,4	37,9

Im allgemeinen soll man geben:

(Hufeland)		in der Schweiz (vgl. Tab. p. 567)		in Rußland	
		festgesetzte Maximaldosis			
Ende des 1. Jahrs	1/4		1/20	bis zu 1 Jahr	1/20—1/10
				2—3 Jahre	1/8
" " 5. "	1/2	2—4 J.	1/5	4—5 "	1/6
				6—8 "	1/4
		5—10 "	1/3	9—11 "	1/3
" " 15. "	3/4			12—15 "	1/2
		11—15 "	1/2	16—19 "	3/4
		Erwachsener	1	Ende des 25. Jahrs	1

Berechnete relative Menge der Arzneigaben verglichen mit dem Körpergewicht (Falck)[3])

Alter	J. Juncker[4])		Th. Young[5])		K. Chr. Anton[6])	
25 Jahre	1	100	1	100	1	100
22,5 "		90,2		—	7/8	88,4
20 "		82,1	für Kinder unter 12 Jahren ist die Dosis $= \frac{n}{n+12}$	—		83,8
18 "		77,4		—		82,2
17 "	2/3	76		—	3/4	81,8
16 "		78,6		—		84,1
15 "		83,5		—		88,7
14 "		87,7		—	5/8	92,2
12 "		98	1/2	89,3		97
11 "		101,2		92,3	1/2	96,5
10 "		104	5/11	94,4		93,3
9 "	1/2	103,8	3/7	96		89,5
8,5 "		103		95,6	3/8	86,6
8 "		102,1	2/5	95,7		85
7 "		100		94,4		80

1) Lehrbuch der allgemeinen Heilkunde. (Aus dem System der praktischen Heilkunde [erster Theil] besonders abgedruckt) 1818 p. 113.
2) F. A. Falck, Archiv für die gesammte Physiologie XXXIV 1884 p. 526.
3) l. c. Den Berechnungen wurden Tabellen der nachstehenden Autoren zu Grunde gelegt. Dieselben erscheinen rationeller, als die viel benützte Hufeland'sche. Vgl. auch die Tabellen von Troitzky (Grösse der Arzneidose in Abhängigkeit von den Eigenthümlichkeiten des wachsenden Organismus. Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung. N. F. 47. Bd. 1898 p. 31 u. bes. 53 ff.
4) Conspectus formularum medicarum exhibens tabulas XVI etc. 1723 p. 4.
5) An introduction to the medical literature 1813.
6) Taschenbuch der bewährtesten Heilformeln für innere Krankheiten 4. Aufl. 1857 p. 1.

Alter	Juncker		Young		Anton		
6 Jahre	1/3	97	1/3	91,7		1/4	74,9
5,5 „		96		90,2			72,1
5 „		92,1		88,8			67,9
4 „	1/4	83,9	1/4	83,9		1/8	58,7
3 „	1/6	64,2	1/5	76,9			48,1
2 „	1/8	58,4	1/7	66,8			45,8
1,5 „		55,3	1/9	58,5		1/12	44,2
1 „	1/12	51,2	1/13	47,5			42,6
11 Monate		48,7				1/16	42,9
9 „		41,9					41,9
7 „		36,6					42,5
6 „		33,3			6—12 Monate	1/20	43
5 „		30					44,4
4,5 „		27,7					44,6
3 „		21,7			1—3 „	1/24	46,4
							49,4
					2—4 „	1/30	48,6
							47,8
					beide erste Wochen	1/60	37,9
							27

Tropfentabelle

Bei Harnack[1]) ist eine Abtropffläche von 5 mm Gesamtdurchmesser und ein Zeitintervall von 1 Sekunde von 1 Tropfen zum anderen zugrunde gelegt. J. Traube's Angaben[2]) beziehen sich auf die Traube-Kattentidt'schen Tropf- und Standgläser von ebenfalls 5 mm Abtropffläche, auch auf die Traube-Eschbaum'schen Tropfstäbe.

Substanz	Tropfen-gewicht (g)	auf 1 g gehen Tropfen		Substanz	Tropfen-gewicht (g)	auf 1 g gehen Tropfen	
		Harnack	Traube			Harnack	Traube
Acetum	0,061	16,4		Amylenhydrat	0,025	40,2	
„ aromaticum	0,041	24,4		Amylium nitrosum	0,027	37,0	41,4
„ Scillae	0,046	21,7		**Aqua destillata**	0,075	13,4	13,6
Acidum aceticum dilut.	0,043	23,2	20,7	„ Amygdalar. amarar.	0,040	24,8	21,5
„ carbolicum liquef.	0,043	23,4	27,4	„ chlorata	0,079	12,6	14,9
„ hydrobromicum			13,8	„ Cinnamomi	0,057	17,5	
„ hydrochloricum	0,076	13,2	14,6	„ Foeniculi	0,063	15,8	
„ „ dilut.	0,082	12,2		„ Menthae piper.	0,047	21,5	
„ lacticum (1 : 10)	0,052	19,2	24,6	Benzinum	0,022	45,3	
„ nitricum	0,076	13,1	16,0	„ Petrolei	0,021	46,7	
„ phosphoricum	0,084	11,9	13,2	Carboneum sulfurat.	0,037	27,2	
„ sulfuricum	0,045	22,0		Chinolin			21,6
„ „ dilut. (1:5)	0,081	12,3	14,5	Chloroform	0,030	33,5	35,5
Aether (sulfuricus)	0,021	48,2	51,3	Creolin			29,1
„ aceticus	0,028	36,1	40,8	Extr. Belladonnae solut.			27,9
Aethylenum chloratum			31,7	„ Cascarae sagradae fluidum			29,8
Alkohol aethylicus	0,024	41,5		„ Hyoscyami solut.			33,8
„ amylicus	0,025	39,5					
„ propylicus	0,025	40,4					

1) Münchener medicinische Wochenschrift 1897 p. 169.
2) Sonderabdruck der Aktiengesellschaft für pharmazeut. Bedarfsartikel in Kassel.

Substanz	Tropfengewicht (g)	auf 1 g gehen Tropfen	
		Harnack	Traube
Extr. Secalis cornuti dialysati Bombelon			25,2
Formaldehydum solutum	0,042	23,6	
Hydrargyrum formamidatum sol.			13,0
„ peptonatum			14,8
Hypnon			23,4
Ichthyolum (Ammonium sulfoichthyolicum)			30,2
Kreosot	0,040	24,7	26,2
Liquor Aluminis acetici	0,074	13,5	15,6
„ Ammonii anisatus	0,028	36,2	35,0
„ „ caustici	0,073	13,7	15,5
„ Ferri acetici	0,063	15,8	16,7
„ „ sesquichlorati	0,088	11,4	13,6
„ Kali arsenicosi	0,047	21,4	18,8
„ „ caustici (1 : 10)	0,086	11,6	
„ Plumbi subacetici	0,077	13,0	13,5
Mixtura sulfurica acida	0,031	32,7	33,6
Oleum Amygdalar. dulce	0,036	27,8	22,5 (aethereum)
„ Anisi	0,038	26,5	
„ Carvi	0,033	30,6	
„ Caryophyllorum	0,037	26,7	28,6
„ Cinnamomi	0,041	24,1	
„ Citri			37,0
„ Crotonis	0,035	28,7	30,8
„ Eucalypti			33,7
„ Menthae pip.	0,033	30,0	22,6
„ Olivarum	0,036	27,6	
„ Sinapis	0,036	27,5	29,2
„ Terebenthinae rect.	0,029	34,0	33,7
Paraldehyd	0,028	35,5	36,7
Solutio Acidi tannici 1 : 4			20,4
„ Argenti nitrici 1 : 9			13,6
„ Atropini sulf. 1 : 10			17,1
1 : 20			15,4
„ Cocaïni hydrochlor. 1 : 10			15,4
1 : 20			14,5
„ Extracti Opii 1 : 1			25,0
„ Hydrargyri bichlorati 1 : 30			13,5
„ Morphini hydrochlorici 1 : 30			14,3
Solutio Morphini hydrochlorici 1 : 40			14,0
1 : 50			13,7
„ Morphini hydrochlorici : 50 Aq. Amygd. amar.			21,4
„ Zinci sulfurici 1 : 9			13,6
„ „ sulfo-carbolici 1 : 9			13,2
Spiritus aethereus	0,024	41,2	
„ aetheris nitrosi	0,027	37,4	37,2
„ camphoratus	0,030	33,0	
„ (vini) 94 %	0,025	40,6	
„ „ 68 %	0,029	34,5	
Tinctura Aconiti			35,1
„ Benzoës			36,8
„ Cascarae sagradae			29,6
„ Castorei			36,2
„ Chinae	0,029	34,9	
„ „ compos.	0,029	35,0	33,1
„ Colchici	0,029	34,0	35,1
„ Colocynthidis	0,026	37,9	
„ Digitalis			34,0
„ Ferri acetici aetherea	0,029	34,2	28,3
„ Ferri pomati	0,056	17,8	19,6
„ Jodi	0,026	38,5	
„ Ipecacuanhae			34,4
„ Moschi			29,6
„ Opii benzoica			33,4
„ „ crocata	0,036	27,6	28,1
„ „ simplex	0,035	28,4	28,4
„ Quebracho			34,5
„ Ratanhiae			36,5
„ Strophanthi	0,029	33,6	34,8
„ Strychni	0,029	34,4	34,6
„ Valerianae	0,029	34,3	31,4
„ „ aetherea	0,024	41,0	
Toluol	0,030	33,6	
Vinum camphoratum	0,044	22,9	
„ Colchici	0,043	23,5	
„ Condurango	0,043	23,4	
„ Ipecacuanhae	0,043	23,4	22,9
„ Pepsini	0,044	22,7	
„ stibiatum	0,043	23,5	24,6
Xylol	0,030	33,9	

Letale Dosen einiger differenter Stoffe (g)[1]

Stoff	Dosis
Schwefelsäure:	kleinste Dosis ca. 4 (1 Drachme) (Christison)[2]) für ein 1 jähriges Kind 20 Tropfen (A. S. Taylor)[3])
Salpetersäure:	4—120 (Tartra)[4]) — 8 der konz. Säure[5])
	13 jähr. Knabe 7—8 (Taylor)[3])
Salzsäure:	63 jähr. Frau 15 (Taylor)[6])
	1 Kind 4 (G. Johnson)[7])
	10 der käuflich rohen, meist arsenhaltigen Säure[5])
Oxalsäure:	sehr ungleich;[8]) 3—4 schon tödlich, andererseits wieder nicht 15—40
Karbolsäure:	30—50[9]) (?) bei innerer Vergiftung — weniger als 1 g bei Einfuhr in eine Körperhöhle, jedenfalls 10 sicher tödlich[10])
(salpetersaurer Baryt):	3—15[11])
Ammoniak:	10 des offiziellen 10% Präparates[12])
Kaliumkarbonat:	15 in 2 Fällen tödlich
Kali- und Natronlauge:	c. 10[12])
Phosphor:	in fein zerteiltem Zustand schon 0,06—0,1[13])
	für Kinder 0,006

Auf ein Phosphorzündhölzchen kommen 0,005 gelber Phosphor, so daß für die letale Dosis 10 Stück genügen.[14])

Stoff	Dosis
Tartarus stibiatus:	0,06 bis mehrere g (Lewin); 0,1[15])
Arsenik (Acid. arsenic.):	0,1—0,2[16])

---

1) Die Tafel ist unvollständig schon aus dem Grunde, weil bei verschiedenen Stoffen, zumal auch einigen Alkaloiden, die letale Dosis wegen allzugroßer individueller Schwankungen nicht zu bestimmen ist. Die Angaben sind Maschka's Handbuch der gerichtlichen Medicin II. Bd. 1882, sowie Kobert's Compendium der praktischen Toxikologie, 4. Aufl. 1903 entnommen. — Ersteres Werk ist in den Anmerkungen mit M., das Kobert'sche Buch mit K. bezeichnet.

2) Abhandlung über die Gifte. Aus dem Englischen 1831.

3) Die Gifte in gerichtlich-medizinischer Beziehung. Aus dem Englischen von R. Seydeler 2. Bd. 1863.

4) Traité de l'empoisement par l'acide nitrique. Thèse inaug. Paris An 10 (1802) — M. p. 101.

5) K. p. 78.

6) The Lancet 1859 July p. 59. — M. p. 105.

7) British medical Journal, March 4, 1871 p. 221. — M. p. 105.

8) M. p. 120.

9) M. p. 130.

10) K. p. 79.

11) M. p. 173.

12) K. p. 86.

13) M. p. 185.

14) K. p. 88 (1. Aufl.). — Weitere Angaben M. p. 185.

15) K. p. 92.

16) M. p. 237.

Mittel	Dosis
Argentum nitricum:	mehr als 30 [1])
Chlorzink:	6,0; Zinksulfat 7,6 [2])
Cuprum sulfuricum:	10 [2])
„ aceticum (kristallisierter Grünspan):	1,0(—3,0) [3])
Kaliumdichromat:	1,0 [2])
Sublimat:	0,25—0,5 [4]); 0,18 [1])
rotes Quecksilberoxyd:	1,5 [5])
Bleiessig:	mehr als 20 [6])
Bleizucker:	„ „ 50 [6])
wasserfreie Blausäure:	0,05—0,06 [7]); 0,06 [8])
käufl. Bittermandelöl:	17 Tropfen [9])
Cyankalium:	0,15 [7])
Kaliumsulfat:	c. 36 [10])
(freies) Jod — innerlich:	c. 3 [11])
Brom — innerlich:	30, eingeatmet 0,06 ‰ tödlich [11])
Chlor — „ große Gaben	„ „ „
(frisches) Kantharidenpulver:	1,5 [12])
Tinct. Cantharidum	30 [12])
Emplastrum Cantharidum	15 [12])
Kantharidin	sehr wenig [12]) [nach 1. Aufl. (über) 0,01]
Krotonöl:	20 Tropfen und mehr [13])
Koloquinten (Pulver)	4 [14])
Mirbanöl (Nitrobenzol):	20 Tropfen [15]); einige g [16])
Opium:	kleinste Dosis 4,0 Tinct. Opii = 0,4 Opium [17]) 2,0 (bei Normalopium von 10 % Morphingehalt) [17]) bei Kind unter 4 Wochen 0,001 } schon beobachtet [18]) „ 5 jährigen 0,01—0,03 } schon beobachtet [18])
Morphium:	0,2 [17]); 0,4 [18]) (durchschnittl. Dosis bei Einverleibung p. os für nicht daran Gewöhnte)
Atropin:	0,13 Erwachsener [19])
„	0,095 Kinder [19])
Semen Stramonii	15 Stück Samen (bei einem Kind) [20])
Kockelskörner (Pikrotoxin):	2,4 beobachtet [21])
Akonitin:	0,003—0,004 [22])
Kolchicin:	c. 0,06 [23])
salpetersaures Strychnin:	0,03—0,1 (Erwachsener) [24])
	0,004 (Kind) [24])

1) K. p. 94. 2) K. p. 95. 3) M. p. 288.
4) M. p. 296. 5) K. p. 57 (1. Aufl.). 6) K. p. 96. 7) M. p. 309.
8) K. p. 116. 9) K. p. 111 (1. Aufl.) 10) M. p. 151. 11) K. p. 82.
12) K. p. 102. 13) K. p. 74. 14) K. p. 75. 15) K. p. 100. 16) M. p. 330.
17) M. p. 406. 18) K. p. 125. 19) K. p. 130; Angaben sehr wechselnd, M. p. 653. 20) K. p. 135 (1. Aufl.). 21) K. p. 126.
22) K. p. 143 (1. Aufl.) 23) K. p. 127. 24) K. p. 128.

(reines) Koniin: 0,15 [1])
Nikotin nicht über 0,06 [2])
Aufguß von 2 g trockenen Tabaksblättern (Copland) [3])
" " 0,8 " präparierten " (Pereira)
" " 1,2 " Schnupftabak (Taylor)
Kokain 1,0 innerlich und subkutan [4])

Berechnung des Zuckergehalts diabetischen Harns durch Bestimmung des spezifischen Gewichts

a) nach Bouchardats [5]) Formel

Die 2 letzten Ziffern des auf 1000 bezogenen spezifischen Gewichts werden mit 2, das Produkt mit der 24stündigen Harnmenge (l) multipliziert und sodann 30—40 (bei reichlicher Harnmenge 50—60) subtrahiert. Das Resultat gibt die Zuckermenge in g.

Beispiel: Spezifisches Gewicht 1025
Harnmenge 4 l

$25 \times 2 = 50$
$50 \times 4 = 200$
$200-30 = 170$ g Zucker
$40 = 160$ " "

b) durch Gärung (Roberts) [6])

Ist s und s' das (auf 1000 bezogene) spezifische Gewicht des Harns vor und nach der Gärung desselben mit Hefe, so ist der Zuckergehalt desselben in %:

$z = (s-s')\ 0{,}23$ (Roberts) [6])
$= (s-s')\ 0{,}219$ (Manasseïn) [7])
$= (s + 22-s')\ 0{,}218$ (Antweiler und Breidenbend [8])
$= (s-s')\ 0{,}230$ (Worm-Müller und J. Fr. Schröter) [9])

Beispiel: vor der Gärung 1032
nach " " 1002 (1032—1002) 0,23 = 6,9 %

Wird auch die Temperatur (C°) vor und nach der Gärung [T u. T'] berücksichtigt und bedeutet D u. D' das spezifische Gewicht, so gilt die Formel:

$$0{,}23\left[D-\left(D'+\frac{T'-T}{3}\right)\right].$$

1) K. p. 129. 2) K. p. 130. 3) M. p. 453. 4) K. p. 131.
5) De la glycosurie ou diabète sucré 1875.
6) Edinburgh medical Journal Vol. VII 1861—62 p. 326.
7) Deutsches Archiv für klinische Medicin 10. Bd. 1872 p. 73.
8) Archiv für die gesammte Physiologie 28. Bd. 1882 p. 179. Die Erhöhung ist durch Zusatz von 4 g Nährsalzen zu 100 cm³ Harn bedingt, s. a. Breidenbend, über Gährung und Bestimmung des Zuckers durch dieselbe, Bonner Dissertation 1882.
9) ibid. 40. Bd. 1887 p. 305.

Das spezifische Gewicht und der Eiweifsgehalt von Exsudaten und Transsudaten

a) nach Reuß[1])

	reine Exsudate			reine Transsudate		
	spezif. Gewicht[1])	% Eiweiß-gehalt[2])		spezif. Gewicht[1])	% Eiweiß-gehalt[2])	
	höher als			niedriger als		
Pleuritis	1018	4	Hydrothorax	1015	2,5	[5,25]
Peritonitis	1018	4	Ascites	1012	1,5(—2,0)	[1,11]
Hautentzündung	1018	4	Anasarca	1010	1,0(—1,5)	[0,58]
b. entzündlichen			Hydrocephalus	1008,5	0,5(—1,0)	[0,144]
Exsudaten	1016	3 (Citron)[3])	Hydropericardium		—	[1,83]
do. mindestens	1014	(Lunin[4])				

Doch schließen niedrigere Werte die Entzündung nicht aus.

Runeberg[5]) rechnet für entzündliche Exsudate 4—6 %, für Stauungstranssudate 1—3 %, für rein hydrämische Transsudate 0,1—0,3(—0,5) %;

Engländer[6]) für Ascitesflüssigkeit als Minimum und Maximum: bei Hydrämie 0,3—0,5 % Eiweißgehalt, bei Pfortaderstauung 1—1,5 % (bis 3 % bei alten Transsudaten, bis 0,4 % bei Kachexie). Lebercirrhose mit mehr als 2,6 % erweckt den Verdacht eines komplizierenden entzündlichen Prozesses; für chronische exsudative und tuberkulöse Peritonitis sind 3 % als Minimum anzusehen.

b) nach Neuenkirchen[7])

peritonaeale Ergüsse

Krankheitsprozeß	Maximum	Minimum	Mittel
*Morbus Brighti	1007	1005	1006
„ „ Cirrhosis hepatis	1009	1006	1007
Cirrhosis hepatis	1014	1006	1008,4
„ „ *allgemeine venöse Stase	1016	1007	1012,4
„ „ leichte Peritonitis	—	—	1014
Carcinoma hepatis	1015	1012	1014
karzinomatöse Peritonitis	1022	1014	1017,7

pleurale Ergüsse

Krankheitsprozeß	Maximum	Minimum	Mittel
*Morbus Brighti	1010	1005	1006,9
*allgemeine venöse Stase	1016	1007	1012,2
karzinomatöse Pleuritis	1022	1014	1017,4
Pleuritis tuberculosa et idiopathica	1022	1014	1018
„ purulenta	1022	1021	1021,3

1) Deutsches Archiv für klinische Medicin XXVIII 1881 p. 322 und 320.
2) ibid. XXIV 1879 p. 600, auch Tübinger Dissertation (Leipzig) 1879: Beiträge zur klinischen Beurtheilung von Exsudaten und Transsudaten.
3) Deutsches Archiv für klinische Medicin XLVI 1890 p. 129.
4) Zur Diagnostik der pathologischen Trans- und Exsudate mit Hilfe der Bestimmung des specif. Gewichts. Dorpater Dissertation 1892 p. 41; auch in: Gesammelte Abhandlungen aus der medicinischen Klinik zu Dorpat. (Wiesbaden) 1893 p. 200 (190).
5) Berliner klinische Wochenschrift 1897 p. 710.
6) Gesellschaft für innere Medizin und Kinderheilkunde in Wien. Sitzung v. 22. Febr. 1906 [Zentralblatt f. innere Medizin 1906 p. 332].
7) Über die Verwerthbarkeit des specifischen Gewichts und des Eiweissgehalts pathologischer Trans- und Exsudate und klinische Beurtheilungen derselben. Dorpater Dissertation 1888 p. 42 u. 59, auch St. Petersburger medicinische Wochenschrift XIV 1889 p. 103.

c) nach K. Engel[1])

(Durchschnittswerte)

	Pleura		Peritonaeum		Pericardium	
	spez. Gew.	% Eiweiß-gehalt	spez. Gew.	% Eiweiß-gehalt	spez. Gew.	% Eiweiß-gehalt
nephritische Transsudate	1,3375	1,04	1,3374	0,98	1.3398	2,29
kachektische „	1,3385	1,59	1,3382	1,42	1,3398	2,28
Stauungs-Transsudate	1,3392	1,97	1,3398	2,29	1,3405	2,66
Exsudate	1,3446	4,89	1,3445	4,84	1,3460	5,64

Berechnung des Eiweifsgehaltes seröser Flüssigkeiten aus dem spezifischen Gewicht

Der % Eiweißgehalt (E) läßt sich berechnen aus dem spezifischen Gewicht (S):

a) nach Reuß[2])

$$E = {}^3/_8\,(S - 1000) - 2{,}8.$$

b) nach Runeberg[3])

für nicht entzündliche Transsudate: $^3/_8\,(S-1000)-2{,}73$

„ entzündliche „ $^3/_8\,(S-1000)-2{,}88$.

c) nach C. Schmidt[4])

Wenn S das spezifische Gewicht, O der Prozentgehalt an organischen Bestandteilen, so ist:

$$S = \frac{383141{,}8}{380{,}6 - O}$$

d) nach K. Ranke[5])

Sind e = Eiweißprozente, o = organische Fixa in %, f = Gesamtfixaprozente, S = spezifisches Gewicht (in Aräometergraden), so ist:

$$e = 0{,}52\,(S-1000) - 5{,}406$$
$$o = 0{,}37\,(S-1000) - 2{,}074$$
$$f = 0{,}399(S-1000) - 1{,}745$$
$$S = \frac{o + 2{,}074}{0{,}3} + 1000$$

1) Berliner klinische Wochenschrift 1905 p. 1365. Eiweißbestimmung mit dem Refraktometer.
2) l. p. 579 Anmerkung 1 c.
3) Deutsches Archiv für klinische Medicin XXXV 1884 p. 293.
4) l. p. 192 cit.
5) Gerhardt und F. Müller, Mittheilungen aus der medicinischen Klinik zu Würzburg II. Bd. 1886 p. 216.

e) nach A. Bernheim[1])

Eiweißgehalt (E), S = spez. Gewicht, bezogen auf 1

für Transsudate $E = 275,116\ S - 1,74256\ S^2 - 275,216$

„ Exsudate $= 4,9446\ S + 126,0476\ S^2 - 131,5$

Der Gesamtaschegehalt seröser und eitriger Exsudate aus Pleura- und Peritonaealraum beträgt ziemlich konstant 0,83 % (berechnet von Runeberg[2]) nach Méhu[3]), Reuß, Ranke).

Elektrischer Leitungswiderstand des menschlichen Körpers

Er ist für den gesamten menschlichen Körper nach Poore[4]) auf das Doppelte des ganzen transatlantischen Kabels berechnet worden. — Nach Kratter[5]) kann er mehrere 100 000 *Ohm* betragen, aber auch auf wenige 1000 sinken. 1000 Milli-Ampère, durch den Körper gehend, sind gefährlich, oft tödlich.

Der Widerstand beträgt nach:

J. Rosenthal[6]) bei unpolarisierbaren Elektroden von 2,8 cm Durchmesser	8000—24 000 *S.E.*
Der größte Wert bei Durchleitung von Handrücken zu Handfläche.	
A. Eulenburg[7]) bei zollgroßen trocknen Elektroden	20 000 *S.E.* und mehr
von Handteller zu Handrücken	28 000 „ „ „
Handteller zu Handteller, trockene Elektroden	19 960 „
Handteller zu Handteller, feuchte „	10 110—11 000 „
beide Supraklavikulargruben	12 040 „

Den Widerstand des Gesamtkörpers (bei feuchten, mittelgroßen Metallelektroden) veranschlagt E. auf 10 000—14 000 *S.E.*, Laschtschenko[8]) bei gesunden jungen Leuten auf 1100—1200 (1400—800) *Ohm*

Möbius[9]) Handfläche zu Handfläche	3600 *S.E.*
K. Fr. F. Runge[10]) (do., bei Elektroden von 2—3 cm Durchmesser)	2000—5000 „

1) Virchow's Archiv 131. Bd. 1893 p. 298; auch Züricher Dissertation (Berlin) 1893: Beiträge zur Chemie der Exsudate und Transsudate.

2) l. p. 580 c. p. 273.

3) Archives générales de médecine 1877 Vol. II p. 519—521.

4) A textbook of electricity in medicine and surgery 1876.

5) Der Tod durch Electricität 1896. — Naturforscherversammlung in Meran 1905, Abteilung für gerichtl. Medizin.

6) Rosenthal und Bernhardt, Elektricitätslehre für Mediziner und Elektrotherapie 3. Aufl. 1884 p. 190.

7) Die hydroelektrischen Bäder 1883 p. 11.

8) Deutsche medicinische Wochenschrift 1899 p. 115. 62 Fälle.

9) Centralblatt für Nervenheilkunde, Psychiatrie und gerichtliche Psychopathologie VI 1883 p. 27.

10) Deutsches Archiv für klinische Medicin VII 1870 p. 604.

H. Baruch[1]) durch den Kopf (Anode an der Stirn, Kathode im Nacken) bei normalen Verhältnissen	nicht unter 1000 *Ohm.*
M. Rosenthal[2]) an der unteren Extremität (Ober- und Unterschenkel) je nach den eingeschalteten Muskelmassen und Gelenken	6500—9800 *S.E.*
Derselbe fand an sich selbst:	
Querstrom durch die Schläfen	3650 „
durch Warzenfortsatz und Stirn derselben Seite	3690 „
durch beide Warzenfortsätze	3600 „
vom 1.—7. Halswirbel	3700 „
„ 7. Hals- bis letzten Brustwirbel	2180 „
„ obersten Hals- bis letzten Steißwirbel	4700 „
„ 6. Brustwirbel (als Querstrom) durch die Brust zur anderen Seite	5570 „
von der Schulter zum Handrücken	5800 „
„ „ „ „ äußeren Oberarmrand	5500 „
vom Ellbogen zum Handrücken	5000 „
durch Schultergelenk	2890 „
„ Ellbogengelenk	3690 „
„ Handgelenk	5600 „
„ oberes Daumengelenk	5510 „

Silva und Pescarolo[3]) ermittelten — Anode von 72 cm² am Herzblatt, Kathode von 9,5 am r. Vorderarm —:

	15 j. Knabe			1,82 m großer Mann		
anfänglich	37516 *Ohm*	bei	0,5 *M.A.*	9137 *Ohm*		
in 2 Minuten	10179 „	„	0,7 „	4100 „	bei	2,7 *M.A.*
„ 10 „	7943 „	„	1,5 „	2700 „	„	3 „
„ 15 „	7489 „	„	1,48 „	2400 „	„	3,5—3,7 „
„ 20 „	7809 „	„	1,5 „	2360 „	„	3,7 „

Nach Stintzing u. Gräber[4]) sinkt der Leitungswiderstand vom Moment des Eintritts des galvanischen Stroms in den Körper, bei schwachen Strömen kann dies stundenlang dauern, bei starken (5—15 *M.A.*) in wenigen Minuten das „konstante Minimum“ erreicht sein. —

Bei induzierten, auch starken, Strömen ist die Herabsetzung des Widerstands nur unbedeutend. Eine „absolute Konstanz“ wird nicht erreicht.

---

1) Über den galvanischen Leitungswiderstand am Kopfe unter normalen Verhältnissen und bei traumatischen Neurosen. Breslauer Dissertation 1900.

2) Die Elektrotherapie 2. Auflage 1873 p. 97.

3) Deutsches Archiv für klinische Medicin 47. Bd. 1891 p. 337.

4) Ziemssen u. J. Bauer, Arbeiten aus dem medicinisch-klinischen Institute . . . zu München II. Bd. 1. Hälfte, Leipzig 1890 p. 226, 237, 251.

Vergleich zwischen faradischem und galvanischem Widerstand

(Elektroden auf symmetrischen Hautstellen)

	faradisch (M. v. Frey und Windscheid)[1] Elektrode = 25 cm³	galvanisch (F. Jolly)[2] Elektrode = 12,5 cm²
Hohlhände	784 *Ohm*	41 300 *S.E.*
Handrücken	595	304 000
Unterarm (Streckseite)	705	375 000 (640 nach Abtragung der Haut)
Schläfen	539	92 500
Wangen	513	42 300
Oberschenkel	329	275 000
Unterschenkel	462	331 000
Fußrücken	941	236 000
Fußsohlen	1400	23 000

Die Haut (10 cm langes, 4 breites, c. 1 dickes, dem Oberarm einer Leiche entnommenes Stück) gab zwischen zwei trocknen Metallplatten 4450 *S.E.* Widerstand, zwischen zwei feuchten 3960 *S.E.* Widerstand, der bei längerer Einwirkung des Stroms und dadurch bedingter Mazeration bis auf 282 *S.E.* sank. Bei trockenem Metallpinsel wurden 3960 *S.E.* gefunden (A. Eulenburg)[3].

Nach Entfernung der Haut leitet der menschliche Körper 10—20 mal besser, als destilliertes kaltes Wasser (Ed. Weber)[4].

Die perkutane Reizung erfordert bis zu 40 mal größere Stromdichte, als die am enthäuteten Präparat (Stintzing)[5].

Die kompakte Substanz großer Röhrenknochen leitet 16—20 mal schlechter als der Muskel, 10 mal schlechter als Nerv, Sehne und Haut (C. Eckhard)[6].

Nach Ziemssen[7]) ist der Leitungswiderstand:

vom Augapfel	2651,2	*S.E.*
von einem ebenso großen Stück Gehirn	1693,3	„
do. Muskelsubstanz	6192	„
„ Leber	11592	„

Über Leitungsvermögen von Muskel und Nerv s. p. 427 und 451.

1) Verhandlungen des Congresses für innere Medicin. Zehnter Congress 1891 p. 382.
2) Untersuchungen über den elektrischen Leitungswiderstand des menschlichen Körpers [Festschrift für Ph. Jolly] 1884.
3) l. p. 581 c. p. 10.
4) Quaestiones physiologicae de phaenomenis galvano-magneticis in corpore humano observatis 1836.
5) Über Nervendehnung 1883.
6) l. p. 427 c. p. 70 und 73.
7) Die Elektricität in der Medicin 5. Aufl. 1887.

Elektrischer Leitungswiderstand einiger Organe (von Tieren) — Alt u. K. E. F. Schmidt[1])

Mittelwerte

Nerv	0,17	Blut	1,00	Sehne	3,25
Herz	0,86	Haut (v. Hund)	1,25	Fett	3,92
Milz	0,96	Leber	1,38	Muskelscheide	4,41
Muskel	1,00	Gehirn	1,57	Knochen	14,1
		Lunge	2,75		

Elektrische Kapazität des menschlichen Körpers

beträgt als mittlerer Wert für isolierte Individuen 100 cm oder 0,00011 Mikrofarad (G. de Metz)[2]).

Galvanische Erregbarkeitsskala der Nerven (Stintzing[3])

Nervus	Grenzwerte (*M.-A.*) Reiz-Elektrode = 3 cm²		Mittelwerte (*M.-A.*)
	von unten nach oben	von oben nach unten	
musculo-cutaneus	1) 0,05—0,28 (0,04—0,30)[4])	1) 0,28—0,05	1) 0,17
accessorius	2) 0,10—0,44 (0,45)[4])	2) 0,44—0,10	2) 0,27
ulnaris c. 5 cm oberhalb d. Olecranon	3) 0,2—0,9	3) 0,9—0,2	3) 0,55
peronaeus	4) 0,2—2,0	7) 2,0—0,2	7) 1,1
medianus	5) 0,3—1,5	5) 1,5—0,3	4) 0,9
cruralis	6) 0,4—1,7	5) 1,7—0,4	6) 1,05
tibialis	7) 0,4—2,5	10) 2,5—0,4	9) 1,45
r. mentalis	8) 0,5—1,4	4) 1,4—0,5	5) 0,95
ulnaris zw. Olekranon u. Condyl. int.	9) 0,6—2,6	12) 2,6—0,6	11) 1,6
r. zygomaticus	10) 0,8—2,0	8) 2,0—0,8	8) 1,4
r. frontalis	11) 0,9—2,0	9) 2,0—0,9	10) 1,45
radialis	12) 0,9—2,7	13) 2,7—0,9	13) 1,8
facialis	13) 1,0—2,5	11) 2,5—1,0	12) 1,75

1) Archiv für die gesammte Physiologie, 53. Bd. 1893 p. 582. Organe von Frosch, Kaninchen, Hund.

2) Comptes rendus de l'académie des sciences, t. CXXXIII 1901 p. 335 (u. 462).

3) Deutsches Archiv für klinische Medicin 39. Bd. 1886 p. 120, 124, 138. Die indifferente Elektrode von 72 cm² auf dem Sternum.

4) Verhandlungen des Congresses für innere Medicin. Fünfter Congress 1886 p. 111.

Faradische Erregbarkeitsskala der Nerven (Stintzing)

Nervus	Grenzwerte Rollenabstand mm	Mittelwerte	Ordnungszahlen für die galvanische Erregbarkeit (s. o.)		
1) accessorius	145—130	137,5	2	2	2
2) musculo-cutaneus	145—125	135	1	1	1
3) mentalis	140—125	132,5	8	4	5
4) ulnaris 5 cm oberhalb des Olekranon	140—120	130	3	3	3
5) r. frontalis	137—120	128,5	11	9	10
6) r. zygomaticus	135—115	125	10	8	8
7) medianus	135—110	122,5	5	5	4
8) facialis	132—110	121	13	11	12
9) ulnaris zw. Olekranon u. Condyl. int.	130—107	118,5	9	12	11
10) peronaeus	127—103	115	4	7	7
11) cruralis	120—103	111,5	6	6	6
12) tibialis	120—95	107,5	7	10	9
13) radialis	120—90	105	12	13	13

Erregbarkeitsskala für die Minimalzuckungen der Muskeln (Stintzing)

Musculus	galvanische Erregbarkeit *M.-A.*	faradische Erregbarkeit mm Rollenabstand	Querschnitt der Elektrode cm^2
trapezius	1,6	116	12
deltoideus	1,2—2,0	123—100	12
pectoralis major	0,4	117	6
pectoralis minor	0,1—2,5	133—107	6
serratus ant. major	1,0—8,5 (!)	115—70	12
supinator longus	1,1—1,7	109—106	3
extensor digit. comm.	0,6—3,0	115—95	3
extensor carpi radialis	0,8	112	3
extensor pollicis brevis	1,5—3,5	118—107	3
pronator teres	2,5—2,8	115	3
flexor digitorum sublimis	0,3—1,5	138—116	3
ulnaris internus	0,9—2,9	133—96	3
abductor digiti minimi	2,5	115—110	3
rectus femoris	1,6—6,0	123—95	20
vastus internus	0,3—1,3	115—113	20
tibialis anterior	1,8—5,0	123—106	12

Schwankungen der normalen Erregbarkeit (Stintzing)
(bei 3 cm^2 Elektrode)

	an demselben Individ. (an verschiedenen Nerven) Mittel	an verschiedenen Individuen in maximo	Differenzen an denselben Nerven zw. verschied. Individuen Mittel
galvanisch	2,3 *M.-A.*	3,0	1,2 *M.-A.*
faradisch	44 mm Rollenabstand	80	21 Rollenabstand

Elektrische Erregbarkeit im frühen Kindesalter

a) Nervus medianus (L. Mann)[1])

Zahl der Unter-suchten	Alter	faradisch (mm Rollen-abstand)	(galvanisch (M.A.) — Normalelektrode KSz	AnSz	AnÖz	KÖZ
13	unter 8 Wochen	83,1	2,61	2,92	5,12	9,28
43	über „ „ (bis z. 30 Monaten)	110,4	1,41	2,24	3,63	8,22
			„Normalwert"			
	do.		0,7—2,0			
	(Erwachsener [s. o.])		0,3—1,5)			

b) Erregbarkeit beim Neugeborenen (C. Westphal)[2])

Bis zum Alter von 3 Wochen werden, selbst noch im Gesicht, ertragen:

faradische Ströme von 55 mm Rollenabstand
galvanische „ „ über 10 Milli-Ampère

Festigkeit der menschlichen Knochen (Messerer)[3])

Schädel: Bruchbelastung bei Längsdruck 650 kg
„ „ Querdruck 520 „
Spongiosa der Wirbelkörper: Druckfestigkeit 22—92 kg pro cm²
Bruch der Schambeine bei Druck auf die Symphyse von 250 kg

Es erfolgt Zerknickungsbruch (im Mittel) bei:

	Männer	Weiber
Clavicula	192 kg	126 kg
Humerus	— „	600 „
Radius	334 „	220 „
Ulna	290—180 „	132 „
Femurschaft	756 kg	
Femurhals	815 „	506 „
Fibula	61 „	49 „
Tibia	1650—450 kg	
Patella (Druck von vorn nach hinten)	600 „	420 „

Biegungsbruch bei Belastung der Mitte und seitlicher Unterstützung:

	Männer	Weiber
Clavicula	100 kg	62 kg
Humerus	276 „	174 „
Radius	122 „	68 „
Ulna	125 „	83 „
Femur	400 „	263 „
Tibia: Druck auf die innere Fläche	275 „	190 „

---

1) Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie, 7. Bd. 1900 p. 14.
2) Neurologisches Centralblatt 1886 p. 361.
3) Über Elasticität und Festigkeit der menschlichen Knochen 1880 p. 89 ff.

Durch Torsion mittels eines Torsionshebels von 12 cm Länge wurde gebrochen:

Clavicula	bei	8 kg	Femur	bei	89 kg
Humerus	„	40 „	Tibia	„	48 „
Radius	„	12 „	Fibula	„	6 „
Ulna	„	8 „			

Bei älteren Individuen genügte zur Fraktur des Femur eine Drehung von 4,3 während bei jugendlichen 16,2° erforderlich sind.

Elastizitätsmodul für Biegung der Knochen	150 000—180 000 kg pro cm²
„ „ Torsion, d. h. (theoretische) Verdrehung um 360°	46 660 u. 53 420 „ „ „
Biegungsfestigkeit für Knochen des mittleren Lebensalters (Mann)	1 800—1 980 „ „ „

Festigkeit der Gelenke des Erwachsenen (Feßler)[1]

	Mittlere Bruchbelastung kg		Schwankungen kg
Hüftgelenk	380		200—650
Kniegelenk	315		240—450
Fußgelenk	248		100—320
2.—5. Zehe, 1. Gelenk	30		11—51
1. „ „ „	62		42—81
Schultergelenk	146 (bzw. 128)		80—200
Ellenbogengelenk (Radius + Ulna)	169		130—200
Handgelenk (Radius + Ulna)	184		130—250
2.—4. Finger, 1. Gelenk	79	häufig Knochenbruch	75—82
1. „ „ „	83	häufig Knochenbruch	65—100
Articulatio sterno-clavicularis	109		36—161
„ acromio-clavicularis	87		56—131
Becken, vordere Symphyse	173		150—280
„ „ (Poullet)[2]	200 u. mehr		—
„ Symphysis sacro-iliaca	213		160—310
Wirbelsäule: Halsteil	113		
Brustteil	210		
Lendenteil	400		
Verbindung zwischen 5. Lendenwirbel und Kreuzbein	262		

1) Festigkeit der menschlichen Gelenke mit besonderer Berücksichtigung des Bandapparates. Münchener Habilitationsschrift 1894 p. 162. 20—70 jährige Individuen beiderlei Geschlechts.
2) Lyon médical 1864.

	Mittlere Bruchbelastung kg
Membrana interossea cruris quer	40
„ „ antibrachii quer	91
„ „ „ längs	65 (70)

Die Bruchfestigkeit des fibrösen Bindegewebes beträgt 6—7 kg pro mm^2 (Feßler).[1])

Über die Festigkeit einiger Ligamente s. p. 103, (bei Feßler p. 40).

Das fibröse (akzessorische) Kniegelenksband dehnt sich:[1])

bei 20 kg um 0,6 mm, wovon 0,3 nach der Entlastung bleiben
„ 40 „ „ 0,92 „ „ 0,68 „ „ „ „

Deutscher und französischer Mafsstab (Filière) für elastische Bougies und Katheter, sowie für Darmsaiten-Bougies

Nr.	mm	Nr.	mm	Nr.	mm	Nr.	mm
1 (filiform)	1/3	11	3 2/3	21	7	31	10 1/3
2 (filiform)	2/3	12	4	22	7 1/3	32	10 2/3
3 (filiform)	1	13	4 1/3	23	7 2/3	33	11
4 (filiform)	1 1/3	14	4 2/3	24	8	34	11 1/3
5 (filiform)	1 2/3	15	5	25	8 1/3	35	11 2/3
6 (filiform)	2	16	5 1/3	26	8 2/3	36	12
7	2 1/3	17	5 2/3	27	9	37	12 1/3
8	2 2/3	18	6	28	9 1/3	38	12 2/3
9	3	19	6 1/3	29	9 2/3	39	13
10	3 1/3	20	6 2/3	30	10	40	13 1/3

Englischer Mafsstab für elastische Bougies und Katheter, für Wachs-, Zinn- und Laminariabougies

Nr.	mm	Nr.	mm
1	1 1/2	14	8
2	2	15	8 1/2
3	2 1/2	16	9
4	3	17	9 1/2
5	3 1/2	18	10
6	4	19	10 1/2
7	4 1/2	20	11
8	5	21	11 1/2
9	5 1/2	22	12
10	6	23	12 1/2
11	6 1/2	24	13
12	7	25	13 1/2
13	7 1/2		

Mafsstab für englische Schlundsonden

Nr.	mm	Nr.	mm
1	5	7	9 1/2
2	6	8	10
3	6 1/2	9	11
4	7	10	11 1/2
5	8	11	12
6	9	12	13

1) l. p. 587 c. p. 159, 160, 162.

Nachträge und Berichtigungen

Für den anatomischen und physiologischen Teil und die jüngeren Altersstufen finden sich viele Angaben bei:

Fürst Nikoloj Vladimirovič Viasemsky, . . . Die Veränderungen des Organismus in der Periode der Formierung [Entwicklung]. (Die Alter von 10—20 Jahren). Bd. I (in 2 Teilen) St. Petersburg 1901 [russisch].

Zu Seite 15, 32, 33. Fingerlängen von Erwachsenen und Neugeborenen s. Daffner, l. p. 7 c. p. 440. Genauere Maße der Hand und des Fußes ibid. p. 436—439, 442—450.

Zu Seite 29.

Verhältnis des Körpergewichts (kg) zur Körperlänge in verschiedenen Lebensaltern (Hassing)[1])

Körperlänge (cm)	15—24 J.	25—29 J.	30—34 J.	35—39 J.	40—44 J.	45—49 J.	50—54 J.	55—59 J.	60—64 J.	65—69 J.
150	53,43	56,28	57,10	59,37	60,00	60,02	60,02	60,02	58,12	—
152	54,27	56,14	57,99	59,40	60,30	60,71	60,71	60,71	59,20	—
154	55,00	56,98	58,36	57,43 (?)	60,62	61,37	61,37	61,37	60,20	—
156	55,72	57,23	58,94	59,87	61,18	62,07	62,07	62,07	61,37	—
158	56,54	58,33	59,71	60,65	61,96	62,90	62,90	62,90	62,45	—
160	57,60	59,41	60,77	61,68	63,05	63,95	63,95	63,95	63,50	63,50
162	59,08	60,90	62,20	63,10	64,45	65,05	65,37	65,37	64,94	64,52
164	60,20	62,00	63,40	64,30	65,63	66,11	66,80	66,80	66,34	65,82
166	61,44	63,25	64,59	65,53	66,86	67,28	68,23	68,23	67,98	67,28
168	62,88	64,76	66,11	67,02	68,40	68,74	69,77	69,77	69,77	68,72
170	64,30	66,42	67,84	68,78	70,19	70,59	71,50	71,50	71,50	70,56
172	65,73	67,94	69,32	70,53	71,94	72,36	73,29	73,29	73,29	72,87
174	67,18	69,40	71,00	72,32	73,73	74,15	74,89	75,10	75,10	75,10
176	68,62	70,85	72,83	74,13	75,50	75,90	76,40	76,90	77,02	77,02
178	70,10	72,34	74,58	76,00	77,30	77,74	78,19	78,64	79,25	79,25
180	71,82	74,09	76,39	78,10	79,09	79,89	79,98	80,42	81,23	81,23
182	73,91	76,18	78,45	80,22	80,83	82,02	81,73	82,23	83,13	83,13
184	75,82	78,51	80,58	82,40	82,82	84,21	83,71	84,21	84,71	84,71
186	77,61	81,00	82,82	84,61	85,12	86,45	85,90	86,27	86,02	86,02
188	79,88	83,52	85,33	87,10	88,08	88,98	88,00	88,00	87,10	87,10
190	81,70	85,70	87,86	89,74	—	—	—	—	—	—

1) Bibliothek for Laeger 1903 8. R. IV p. 50. Material aus 74 102 bei amerikanischen Gesellschaften versicherten männlichen Individuen.

Zu Seite 76 anzufügen: Bolk[1]) Holländer 1355 g 1189,2 g
Handmann[2]) Sachsen 1355 „ 1223 „

Zu Seite 77. Gehirn des männlichen Neugeborenen 400 g (43 Fälle) } (Handmann)[2])
„ „ weiblichen „ 380 „ (41 „)

Zu Seite 78 unten. Auf 1 cm Körperlänge 8,3 g Gehirn bei Männern } (Handmann)[2])
7,9 „ „ „ „

Zu Seite 163. Zeile 4 u. 5, 6 u. 7 v. o. beziehen sich die größeren Werte von Arlt u. Paulsen auf den gekrümmten, gestreckt gedachten Sehnerven, die kleineren (27 u. 26) auf die direkte Entfernung vom Foramen opticum bis z. Insertion des N. opticus am Bulbus.

Zu Seite 191. Die Blutmenge des (lebenden) Erwachsenen bestimmte Kottmann[3]) an 3 Männern zu $^1/_{11,5}$, $^1/_{11,5}$, $^1/_{12,6}$, bei einer Frau zu $^1/_{13}$ des Körpergewichts.

Seite 210 bei Blutplättchen lies:

Brodie u. Russell[4]) 635 300 pro 1 mm³ [statt „do“]
Cadwalader[5]) 327 156 „ „ bei 4 759 800 roten Körperchen.

Seite 213—215. Weiße Blutkörperchen morgens unmittelbar nach dem Erwachen (Kjer-Petersen)[6])

bei gesunden Männern durchschnittl. 4000—5000 p. 1 mm³ (selten über 5000, nie unter 3500)
„ „ Frauen „ 3000—24000 „

Während der Menses im ganzen niedrige Werte, dagegen Steigerung während der prämenstruellen Temperaturerhöhung.

Seite 229 in der 2. Kolumne lies *10000' [Fuß]* = 3048 m statt 10 000.

Seite 249. Z. 3 v. o. lies 2,13 m (für den Aortendruck) statt cm.

Seite 251. Den Viskositätskoeffizienten (Wasser von 38° = 1) findet Determann:[7])

bei Männern 4,798 bei Vegetariern 4,32
„ Frauen 4,516 „ Fleischessern 4,85;
im übrigen ziemliche Schwankungen in der 24stündigen Periode.

Seite 265 unten in der Tabelle lies für die Steigarbeit *kgm* statt kg oder km.

Seite 274 Z. 15 v. o. lies Temperatur der Ausatmungsluft statt Atmungsluft.
„ „ *Z. 2 v. u.* lies *0,190* statt 0,160.

Zu Seite 310. Wasserabgabe (Wolpert u. Peters)[8])

pro Tag 1645 g } bei 24° Lufttemperatur
„ Stunde 69 „ } u. 65 % relativer Feuchtigkeit.

---

1) Petrus Camper. Nederlandsche bijdragen tot de anatomie, uitgegeven door L. Bolk en C. Winkler, Haarlem u. Jena 1903/04 II deel p. 511. 90 Männer, 40 Frauen.
2) Archiv für Anatomie und Physiologie. Anatom. Abtheilung. 1906 p. 38. — Auch Leipziger Dissertation 1905. 1414 Hirnwägungen an 15—89 jährigen Individuen.
3) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 54. Bd. 1906 p. 356. Bestimmung des Blutkörperchenvolums mittelst verbesserten Hämatokrits vor und nach Einspritzung einer isotonischen Kochsalzlösung.
4) Journal of physiology, vol. XXI 1897 p. 97.
5) Bulletin of the Ayer clinical laboratory of the Pennsylvania Hospital (Philadelphia) Nr. 3 [June] 1906 p. 53. Zählungen an 6 verschiedenen Tagen.
6) Über die numerischen Verhältnisse der Leukozyten bei der Lungentuberkulose, Würzburg 1906 p. 91, 92 [in L. Brauer's Beiträge zur Klinik der Tuberkulose, I. Supplementband].
7) Zeitschrift für klinische Medizin, 59. Bd. 1906 p. 307, 294 (285 Anmerkung).
8) Archiv für Hygiene 55. Bd. 1906 p. 305. Mittel aus 3 Versuchstagen.

Autoren-Verzeichnis

Die Diphthonge sind, abgesehen von den niederländischen Namen, wie die Vokale behandelt, also ä, ae = a, ö = o usw., ferner j wie i. A bedeutet, daß der Name in den Anmerkungen, N daß er im Nachtrag zu suchen ist. ( ) bedeutet einen Hinweis von geringerer Wichtigkeit. — Sind zwei und mehr Autoren zusammen genannt, so ist der erste Name maßgebend, es finden sich also beispielsweise B i d d e r u. S c h m i d t *nur bei Bidder aufgeführt. Namen von Übersetzern sind im Register nur verzeichnet, wenn es sich zugleich um eine Neubearbeitung des betr. Werkes handelt.*

Sach-Register

Im Register bedeutet eine eingeklammerte Zahl eine Notiz von untergeordneter Wichtigkeit gegenüber der nicht eingeklammerten, *A*, daß die betr. Notiz in den Anmerkungen, *N*, daß sie in den Nachträgen (p. 589 u. 590) zu suchen ist, *K* das kindliche Alter, *L* Angaben über die verschiedenen Lebensalter.

Einzelne Teile von Organen findet man, wenn sie nicht besonders aufgeführt sind, bei den letzteren, z. B. Alveolen bei Lungen, Cervix bei Uterus, Labyrinth bei Ohr usw.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.







